



**КЪЭБЭРДЕЙ-БАЛЪКЪЭР РЕСПУБЛИКЭМ ЕГЪЭДЖЭНЫГЪЭМРЭ
ЩЭНЫГЪЭМКІЭ И МИНИСТЕРСТВЭ**

**КЪАБАРТЫ-МАЛКЪАР РЕСПУБЛИКАНЫ ЖАРЫКЪЛАНДЫРЫГУ
ЭМ ИЛМУ МИНИСТЕРСТВОСУ**

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ И НАУКИ
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
П Р И К А З**

« 10 » 02 2023 г.

№ 22/154

Об организации приобретения в 2023 году оборудования, средств обучения и воспитания для оснащения детского технопарка «Кванториум» на базе МКОУ «Гимназия № 6» г.о. Прохладный в рамках регионального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование»

В соответствии с письмом ФГАУ «Центр просветительских инициатив Министерства просвещения Российской Федерации» от 10 февраля 2023 г. № 100/1002-13 о соответствии инфраструктурного листа в части кратких примерных технических характеристик и количества оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания, планируемых к приобретению для оснащения общеобразовательной организации оборудованием, расходными материалами, средствами обучения и воспитания при создании детского технопарка «Кванториум», единой технологической среде НПО

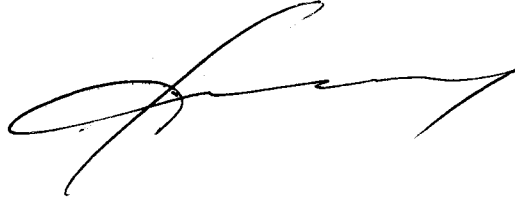
ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить прилагаемые:
перечень оборудования, средств обучения и воспитания для оснащения детского технопарка «Кванториум» на базе общеобразовательной организации (далее - перечень);
смету расходов на приобретение оборудования, средств обучения и воспитания для оснащения детского технопарка «Кванториум» на базе общеобразовательной организации.
2. Отделу контрактной службы и материально-технического обеспечения Минпросвещения КБР (Дышочков А.Р.) обеспечить своевременное оформление необходимых документов и закупку средств обучения и воспитания согласно утвержденным перечню и смете расходов.

3. Отделу бухгалтерского учета и отчетности Минпросвещения КБР (Барагунова З.В.) обеспечить своевременную оплату средств обучения и воспитания согласно утвержденным перечню и смете расходов по соответствующим статьям расходов.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя министра просвещения и науки КБР Борукаева А.З.

Министр



А.Езаев

от «10» 02 2023 г. № 22/1534

ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ
 для оснащения детского технопарка «Кванториум» на базе МКОУ «Гимназия № 6» г.о. Прохладный

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
Наименование направления: "Технологическая направленность. БИО"				
1	Наименование раздела: "Технологическая направленность. БИО"			
	Спектрофотометр	Предназначен для определения оптической плотности, коэффициентов пропускания и концентрации разнообразных растворов	шт	1.00
	Аналитические весы	Предназначены для точных измерений массы, позволяют контролировать изменение массы с точностью 0,1 мг.	шт	1.00
	Учебно-исследовательская лаборатория биосигналов и нейротехнологий	В состав входят: Сенсор Тип 1 не менее 1 шт., обеспечивает возможность регистрации сигнала электрической активности мышц (электромиограмма, ЭМГ). Регистрация должна осуществляться неинвазивно, сухими электродами. Возможностью крепления к руке человека, что должно давать возможность регистрировать электрическую активность мышцы в области над которой располагается крепление. При напряжении мышцы должна быть обеспечена возможность наблюдения пучности сигнала (т.е. присутствие ЭМГ), при расслаблении мышцы - ее отсутствия. Сенсор Тип 2 не менее 1 шт., обеспечивает возможность регистрации сигнала фотоплетизмограммы (ФПГ) оптическим путем, за счет изменения отраженного от кровеносных сосудов света, объем которых изменяется под воздействием пульсовой волны. Сенсор должен быть обеспечен возможностью крепления к подушечке пальца человека. Сенсор Тип 3 не менее 1 шт., обеспечивает возможность: регистрации сигнала электрокардиограммы (ЭКГ) не инвазивным способом; регистрации I, II и III отведений; подключения электродов к сенсору с помощью соединительных проводов, оборудованных TouchProof разъемами. Сенсор Тип 4 не менее 1 шт. обеспечивает возможность: регистрации сигнала кожно-гальванической реакции (КГР), регистрация которого осуществляется на постоянном токе; подключения к телу человека с помощью сухих электродов, подключение которых к сенсору осуществляется с помощью TouchProof разъемов. Сенсор Тип 5 не менее 1 шт., обеспечивает возможность регистрации электрической активности мозга (ЭЭГ) с помощью сухих неинвазивных электродов; регистрация электрической активности мозга; подключения электродов к сенсору с помощью соединительных проводов, оборудованных TouchProof разъемами; закрепления электродов на поверхности головы. Сенсор Тип 6 не менее 1 шт., обеспечивает возможность: регистрации сигнала колебания грудной клетки (Сенсор дыхания); определения частоты дыхания. Устройство для сбора данных от сенсоров и передачи на персональный компьютер обеспечивает возможность сбора данных от подключаемых к нему сенсоров и отправку полученных данных на ПК. Подключение центрального модуля к ПК с помощью USB-кабеля. Центральный модуль имеет не менее 1 шт.; гальваническую изоляцию от ПК. Центральный модуль обеспечивает возможность одновременного подключения гальванической изоляции). Подключение сенсоров к Центральному модулю имеет гальваническую изоляцию (обеспечение межканальной разъемов типа LEMO, обеспечивающих правильность подключения разъема и снижающих риск случайного касания разъемов токовосвобождающих частей, а также обеспечивающих защиту от несанкционированного подключения к произвольным устройствам. Модуль «Кнопка» не менее 1 шт., обеспечивает возможность: разметки регистрируемых сигналов и отмечать	шт	15.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		Диаметр, мм: 60 Чашка Петри тип 2 Материал - стекло Размер, мм: 100 х 20 Чашка Петри тип 3 Материал - пластик Диаметр, мм: 60 Чашка Петри тип 4 Материал - пластик Диаметр, мм: 90 Эксикатор без крышки Материал - стекло Диаметр, мм: 180/250 Эксикатор с крышкой тип 1 Материал - стекло. Наличие отверстия для насоса Диаметр, мм: 240/300 Эксикатор с крышкой тип 2 Материал - стекло. Наличие отверстия для насоса Диаметр, мм: 100/125		
	Расходные материалы и реактивы	Индикаторная бумага универсальная набор (100 полосок), Фильтровальная бумага весовая, Фильтровальная бумага «Красная лента», белая лента, синяя лента, круги радиус 11 см; Аммиак водный, Аммоний ванадиевоокислый, Аммоний дихромовоокислый, Аммоний фосфорнокислый, Аммония роданид, Аммония хлорид (Хлористый аммоний), Ацетат цинка ((СНЗСОО)2Zn), Ацетон, Борная кислота, Гексан, Гидрокарбонат натрия NaHCO3 (Натрий углекислый кислый), Духхромовоокислый калий (K2Cr2O7), Железа оксалат, Железо сернокислое 7-водное, Железо хлорное III, 6-водное, Калий железистосинеродистый (зеленая кровяная соль), Жидкое стекло, Йод кристаллический, Калий бромистый, Калий бромоватаоокисный, Калий йодистый, Калия гидрооксид, Калия нитрат, Калия перманганат кристаллический, Калия хлорид, Калия бромид, Калия бромоватаоокисный, Калия йодид, Калия гидрооксид, Калия железосолисеродистый (Красная кровяная соль), Лимонная кислота, Литий азотнокислый, Магния хлористый, 6-водный, Магния железосолисеродистый (Красная кровяная соль), Медь хлорная, 2-водная, Метиленовый синий (голубой), Метиловый оранжевый, Сульфат, 7-водный, Медь сернокислая 5-водная, Медь хлорная, 2-водная, Метиленовый синий (голубой), Метиловый оранжевый, Натрий серноватистоокислый, 5-водный, Натрий тетраборнокислый (бура), Натрий углекислый, Натрий фосфорнокислый однозамещенный, Натрий фосфорнокислый трёхзамещенный, Натрий хлористый, Натрий ацетат, 3-водный, Натрия гидроксид, Натрия нитрат, Натрия сульфат, Никель хлористый, Нитрат серебра, Оксалат натрия, Оксид алюминия, Оксид железа, Оксид магния, Оксид марганца, Оксид меди, Оксид свинца, Перекись водорода 37%, Раствор хлорида кальция, Салициловая кислота, Свиное азотнокислый, Серная кислота концентрированная, Соляная кислота концентрированная, Сульфосалициловая кислота, Тимоловый синий, Уксусная кислота ледяная, Уксусная кислота пищевая бутыл 0,2 л, Фенолфталеин, Фиксанал серной кислоты, Фиксанал соляной кислоты, Фужсин, Церий азотнокислый, Цинк гранулированный, Цинк сернокислый 7-водный, Цинк уксуснокислый 2-водный, Цитрат аммония-железа зеленый	шт	1.00
3	Наименование раздела: "ХАЙТЕК"			
	3д принтер профессиональный	Тип принтера: FDM, FFF, материал (основной): PLA, количество печатающих головок: не менее 1, рабочий стол: с подогревом, рабочая область (XYZ): от 300×300×400 мм, максимальная скорость печати: не менее 150 мм/сек, минимальная толщина слоя: не более 20 мкм, закрытый корпус: наличие, охлаждение зоны печати: наличие	шт	1.00
	Фрезерный станок учебный	Назначение: обработка модельных восков, пластиков, древесины тип: фрезерный станок с ЧПУ, количество осей: не менее трех (XYZ), максимальное количество оборотов в минуту: не менее 7000	шт	1.00
	Стеклотекстолит	Тип: FR4-I, Размер: не менее 100*100 мм	шт	100.00
	Паяльная станция	Фен: рабочая температура, °С: от 100 до 480, паяльник: рабочая температура, °С: от 200 до 480 Мощность паяльника: не менее 50 Вт, Керамический нагреватель: наличие	шт	4.00
	Трансферная бумага	Назначение: для переноса рисунка платы на стеклотекстолит	шт	200.00
	Утюг	Для переноса рисунка с трансферной бумаги на плату, гладкая полированная поверхность: наличие, парогенератор: нет	шт	1.00
	Емкость для травления плат	Для травления печатных плат в растворе хлорного железа, воздушный насос: наличие, нагреватель жидкости с подогреванием постоянной температуры: наличие	шт	1.00
	Пластик для 3д печати	Тип пластика: PLA, толщина нити: не менее 1,75 мм	шт	140.00
	3д принтер учебный	Тип принтера: FDM, FFF, материал (основной): PLA, количество печатающих головок: не менее 2, рабочий стол: с подогревом, рабочая область (XYZ): от 180×180×180 мм, максимальная скорость печати: не менее 150 мм/сек, минимальная толщина слоя: не более 20 мкм, закрытый корпус: наличие, охлаждение зоны печати: наличие	шт	2.00
	Набор фрез	Количество фрез: не менее 10 шт.	шт	3.00
	Многофункциональная станция для механической	учебная модульная станция должна обеспечивать возможность изучения не менее трех технологий производства изделий и обработки материалов, а также прототипирования изделий. Учебная модульная станция должна иметь следующий состав и характеристики: Материал конструкции: алюминий Количество направляющих: не менее 4 шт. Набор интерфейсов: - Ethernet,	шт	2.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
	обработки и прототипирования	<p>не менее 1 шт. - USB, не менее 2 шт. - MicroSD; наличие. - Модуль беспроводной связи Wi-Fi; наличие. Панель управления с экраном; наличие Тип управления экрана: сенсорное Тип экрана: LCD-панель Цветность экрана: цветной Диагональ экрана: не менее 3,5 дюйма Платформа подогреваемая; наличие Платформа для 3D-печати магнитная гибкая; наличие Совместимость платформы для 3D-печати с платформой подогреваемой; наличие Сменная температура нагрева 3D-печати; наличие Технология 3D-печати: FDM или FFF Диаметр сопла: не менее 0,4 мм Максимальная температура нагрева сопла: не менее 250 °С Максимальная температура нагрева подогреваемой платформы: не менее 80 °С Минимальная толщина слоя: не более 50 мкм Максимальная толщина слоя: не менее 100 мкм/с Максимальный размер изготавливаемой модели: не менее 200х210х200 мм Поддерживаемые материалы для 3D-печати: PLA, PETG, TPU, ABS, PC, Flex-пластик Диаметр нити пластика: не более 1,75 мм Поддерживаемые материалы для 3D-печати: наличие Функция автоматической калибровки: наличие Сменный лазерный модуль; наличие Мощность лазера: не менее 1,6 Вт Функция лазерного гравирования: наличие Функция лазерной резки; наличие Мощность лазера: не менее 200х200 мм Поддерживаемые материалы: бумага, картон, дерево, пластик, кожа Сменный модуль фрезерования с ЧПУ; наличие Максимальная скорость вращения шпинделя: не менее 8000 об/мин Максимальный диаметр фрезерования с ЧПУ; наличие Функция плоскостного и объемного фрезерования; наличие Поддерживаемые материалы: дерево, текстолит, пластик Кожух защитный; наличие Очки защитные с УФ-фильтром; наличие Адаптер питания; наличие Комплект запасных функциональных элементов; наличие</p> <p>Станок для гравировки и резки лазером. Должен предусматривать возможность обработки хрупких материалов, в том числе керамики, стекла, оргстекла. Модуль фильтрации воздуха в комплекте. Встроенное водное охлаждение. Лазер типа CO2. Размер рабочего стола, мм: не менее 300*500. Мощность лазера, Вт: не менее 40. Поддерживаемые форматы файла: JPG, PNG, TIF, BMP, DXF, SVG, CR2.</p>	шт	1.00
Наименование направления: "Естественнонаучная направленность"				
1	Наименование раздела: "Естественнонаучная направленность"	<p>Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по химии с 3-мя встроенными датчиками: Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH Датчик электропроводимости с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 200 мксм; от 0 до 2000 мксм; от 0 до 20000 мксм Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С Отдельные датчики: Датчик оптической плотности 525 нм Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Набор лабораторной оснастки Программное обеспечение Методические рекомендации по эксплуатации не менее 40 работ Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.</p>	шт	4.00
	Цифровая лаборатория «Химия» профильная для педагога	<p>Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками: Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120С Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл Датчик напряжения с диапазоном измерения не уже чем от -2 до +2В; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15В Датчик тока не уже чем от -1 до +1А Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 g; ±4 g; ±8 g Отдельные устройства: USB осциллограф не менее 2 канала, +/-10 В Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Конструктор для проведения экспериментов Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации (40 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.</p>	шт	4.00
	Цифровая лаборатория «Физика» профильная для педагога	<p>Обеспечивает проведение исследований по функционированию человеческого организма. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физиологии с 5-ю встроенными датчиками: Датчик артериального давления (0...250 мм рт. ст.) Датчик пульса с диапазоном измерения не уже чем от 30 до 200 уд/мин Датчик температуры тела с диапазоном измерения не уже чем от +25 до +40С Датчик частоты дыхания с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 100 циклов/мин Датчик ускорения с показателями ±2 g; ±4 g; ±8 g Отдельные устройства: Датчик ЭКГ с диапазоном измерения не уже чем от -300 до +300 мВ Датчик силомер с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 40 Н Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от</p>	шт	1.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>0 до 180000 лк Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Adapter Bluetooth 4.1 Low Energy Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 20 работ Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.</p> <p>Тип микроскопа: биологический Насадка микроскопа: монокулярная Назначение: лабораторный Метод исследования: светлое поле Материал оптики: оптическое стекло Увеличение микроскопа, крат: 64 — 1280 Окуляр: WF16x Объективы: 4x, 10x, 40x (подпружиненный) Революверная головка: на 3 объектива Тип подсветки: зеркало или светодиод Расположение подсветки: верхняя и нижняя Материал корпуса: металл Предметный столик, мм: 90 Источник питания: 220 В/50 Гц Число мегапикселей: 1</p>	шт	15.00
Цифровая лаборатория по экологии		<p>Обеспечивает проведение учебного экологического мониторинга инструментальными методами. Набор применяется при изучении экологии, биологии, химии, географии и природоведения, а также для индивидуальных исследований и проектной деятельности школьников. Комплектация: Беспроводной мультиметр по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками: Датчик нитрат-ионов Датчик хлорид-ионов Датчик рН с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 14 рН Датчик влажности с диапазоном измерения не хуже чем от -20 до +140С Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не хуже чем от 0 до 2000 мксМ; от 0 до 2000 мксМ; от 0 до 2000 мксМ; Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не хуже чем от -20 до +50С Отдельные датчики и мультиметр: Датчик звука с функцией интегрирования с диапазоном измерения частот не менее чем от 50 Гц до 8 кГц; Датчик влажности почвы с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 50% Датчик окиси углерода с диапазоном измерения не хуже чем от 0 до 1000 ppm Мультиметр оптической плотности и мутности 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 Датчик оптической плотности 630 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 Датчик мутности растворов 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 Стержень для закрепления датчиков в штативе Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 20 работ Упаковка Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов.</p>	шт	5.00
1	Наименование раздела: "Компьютерное и презентационное оборудование"	Наименование раздела: "Компьютерное и презентационное оборудование"		
	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением	<p>Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением должен соответствовать следующим техническим требованиям: Размер диагонали: не менее 74 дюймов; Разрешение экрана по горизонтали: не менее 3000 пикселей; Разрешение экрана по вертикали: не менее 2100 пикселей; Поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц); да; Наличие встроенной акустической системы: да; Количество точек касания: не менее 20; Высота срабатывания сенсора от поверхности экрана: не более 3 миллиметров; Время отклика сенсора касания: не более 10 миллисекунд; Встроенные функции распознавания объектов касания: да; Количество поддерживаемых стилусов одновременно: не менее 2; Возможность подключения к сети Ethernet проводным способом: да; Возможность подключения к сети Ethernet беспроводным способом (Wi-Fi): да; Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания: да; Наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Windows: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС iOS: да; Наличие функции беспроводной передачи изображения с устройств на базе ОС Android: да; Возможность удаленного управления и мониторинга: да; Наличие крепления в комплекте: да; Наличие слота на корпусе для установки дополнительного вычислительного блока: да; Максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти дополнительного вычислительного блока: не менее 8 Гб; Максимальный поддерживаемый объем накопителя дополнительного вычислительного блока: не менее 128 Гб; Разъем для подключения дополнительного вычислительного блока с контактами электропитания вычислительного блока от включения сенсора питания интерактивного комплекса и контактами для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания:</p>	шт	2.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>наличие; Производительность процессора дополнительного вычислительного блока (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Desktop CPU Performance» https://www.cribenchmark.net/desktop.html или по тесту «Laptop & Portable CPU Performance» https://www.cribenchmark.net/laptop.html): не менее 7000 единиц; Разрешение на выходе видеодаггера вычислительного блока при работе с интерактивным комплексом: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60 Гц; Наличие у дополнительного вычислительного блока беспроводного модуля Wi-Fi не ниже 802.11a/b/g/n/ac; Максимальный уровень шума при работе дополнительного вычислительного блока: не более 30 дБА; Наличие в комплекте мобильного металлического крепления, обеспечивающего возможность напольной установки интерактивного комплекса, с передвижной колесной базой и возможностью фиксации колес для исключения непроизвольной работы простропаненных образовательных и общесистемных графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу простропаненных образовательных и общесистемных приложений; наличие; Функция графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: наличие; Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: наличие; Интегрированные средства обеспечения безопасности следующих функционалов: — создание многостраничных учебных занятий с использованием медиаконтента различных форматов, — создание надписей и комментариев поверх записанных приложений, — распознавание фигур и рукописного текста (русский, английский языки), — наличие инструментов рисования геометрических фигур и линий. Встроенные функции: — генератор случайных чисел, — калькулятор, — экранная клавиатура, — таймер, — редактор математических формул. Электронные математические инструменты: — циркуль, — угольник, — линейка, — транспортир. Режим «белой доски» с возможностью создания заметок, рисования, работы с таблицами и графиками: наличие. Импорт файлов форматов: PDF, PPT, PPTX</p>	шт	2.00
	Флиппарт	Размер рабочей области: не менее 700x1000 мм	шт	2.00
	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Тип корпуса: металл; возможность безопасного замком хранения ноутбуков: наличие; возможность зарядки ноутбуков: наличие, поддержка ноутбуков n.1; наличие роутера Wi-Fi стандарта 802.11n или современнее: 1 шт. поддерживаемая мощность, Вт (максимум): 2500; Потребляемый ток, А (максимум): 12; Длина шнура электропитания: от 2,5 метра; Защита от перенапряжения, короткого замыкания: наличие; Колеса для передвижения с тормозом: наличие.	шт	1.00
	МФУ тип 2	Тип устройства: Многофункциональное устройство (МФУ); Цветность печати: цветная; Формат печати: не менее А4; Тип сканирования: протяжный/планишетный; Возможности сканирования в форматах: не менее А4; Способ подключения: LAN, Wi-Fi, USB	шт	1.00
	МФУ тип 1	Тип устройства: Многофункциональное устройство (МФУ); Цветность печать: черно-белая; Технология печати: электрографическая (лазерная, светодиодная); Формат печати: не менее А4; Тип сканирования: протяжный/планишетный; Возможности сканирования в форматах: не менее А4; Способ подключения: LAN, Wi-Fi, USB	шт	1.00
	Ноутбук	Форм-фактор: ноутбук; Размер диагонали: не менее 15.6 дюймов; Разрешение экрана: Full HD, Quad HD или Ultra HD; Общий объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт; Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти: не менее 16 Гбайт; Объем SSD накопителя: не менее 240 Гбайт; Беспроводная связь: Wi-Fi; Количество встроенных в корпус портов USB: не менее 2, из которых не менее 1 должно быть USB версии не ниже 3.0; Разрешение веб-камеры, Мпиксель: не менее 0.3; Встроенный микрофон; Клавиатура с раскладкой и маркировкой клавиш QWERTY/ЙЦУКЕН; Поддержка стандартов беспроводной связи: 802.11a/b/g/n/ac; Производительность процессора (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Laptop & Portable CPU Performance» http://www.cribenchmark.net/laptop.html): не менее 5000 единиц; Наличие манипулятора мышь в комплекте: да; Установленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных; Установленный пакет офисного программного обеспечения, совместного с установленной операционной системой, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	шт	30.00
1	Наименование раздела: "Технологическая направленность, РОБО"	Наименование направления: "Технологическая направленность, РОБО"		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примеры технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
	<p>Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна</p>	<p>Комплекс состоит из сборно-разборного 3D принтера, ручного 3D сканера и программного обеспечения по фотограмметрии. Сборно-разборный 3D принтер. Область печати: 200 мм x 200 мм x 200 мм Максимальная скорость печати, см³/ч: > 30 Скорость перемещения печатающей головки, мм/с: ≥ 80 Тип совместимого с 3D-принтером пластика: PETG, SBS, PLA, ABS Интерфейс подключения: USB Flash Калибровка платформы: Полуавтоматическая Количество сопел на печатающей головке: от 1 шт Минимальная толщина слоя: ≥ 0.01 и < 0.05 мм Диаметр сопла: ≥ 0.3 и < 0.5 мм Максимальная температура печатающей головки: ≥ 250 град. С Охлаждаемая съемная на засжимках, фиксируемая на платформе Наличие печатной платформы для печати: Подогреваемая съемная на засжимках, фиксируемая на платформе Наличие закрытого корпуса: Нет Формат файлов для печати: GCODE Тип управления принтером: Панель управления с дисплеем на корпусе устройства Тип направляющих: конструкционный профиль Ручной 3D сканер. Точность сканирования: ≥ 0.05 и < 0.1 мм Скорость сканирования, млн. точек/сек: ≥ 2 Формат сохранения результатов сканирования: vml, ply, obj, stl Возможность сканирования в цвете: Да Наличие сенсорного экрана: нет Длина USB-провода: ≥ 3 м Технология 3D-сканирования: Оптическая Загрузка пресетов(шаблонов) сканера: наличие Функции постобработки: Обрезка модели, Разделение модели на отдельные части, Удаление лишних элементов, Удаление отверстий, создание фотореалистичной текстуры, сравнение 3D моделей между собой, измерение размеров моделей сечениями в ручном режиме, экспорт сечений в XLS Программное обеспечение для создания моделей методом фотограмметрии: наличие Управление поворотным столом по Wi-Fi: Да Минимальное расстояние сканирования: < 25 см</p>	шт	3.00
	<p>Базовый робототехнический набор</p>	<p>Образовательный набор должен представлять собой набор для разработки программируемых моделей автономных роботов. В состав набора должны входить: конструктивные, соединительные и крепежные элементы из пластика и алюминия - не менее 100 шт, программируемый контроллер - не менее 1шт, электродвигатели постоянного тока с крутящим моментом не менее 3,6 кг/см - не менее 2 шт, датчики и электронные компоненты- не менее 6 шт, аккумуляторную батарею с напряжением не менее 6В и емкостью не менее 1500 мАч - не менее 1 шт, зарядное устройство для аккумулятора - не менее 1 шт. Программируемый контроллер должен содержать: порты для аналоговых датчиков - не менее 3 шт, порты для цифровых датчиков - не менее 3 шт, порт для I2C устройств - не менее 2 шт, объем flash памяти не менее 32 кБ. Программируемый контроллер должен обеспечивать возможность программирования роботов в среде блочно-графического типа или в свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования. Датчики и электронные компоненты должны содержать: ультразвуковой датчик расстояния должен обеспечивать собранную модель возможностью определять расстояние не менее 4 метров - не менее 1шт, Кнопка-модуль должен обеспечивать собранную модель возможностью определять нажатия на кнопку - не менее 1шт, Датчик цвета должен обеспечивать собранную модель возможностью определения цвета объекта, предназначен для измерения RGB-составляющих собранную модель обеспечить собранную модель возможностью воспроизводить звуки, номинальная частота не менее 4кГц, интенсивность не менее 80 дБ- не менее 1 шт, Wi-Fi-модуль должен обеспечивать возможность подключения собранных робототехнических моделей к сети, IoT облакам и веб-сервисам, рабочее напряжение модуля - 3,3В, портов ввода вывода модуля - не менее 5 - не менее 1 шт, Мини-реле с рабочим напряжением в диапазоне от 3,3 до 5В, потребляемым током 71мА и максимальным коммутируемым напряжением 28В постоянного тока/250В переменного тока, ресурс устройства не менее 50 тыс. переключений - не менее 1 шт; Входящие в состав конструктора компоненты должны быть совместимы с конструктивными элементами, а также обеспечивать возможность конструктивной, аппаратной и программной совместимости с комплектующими из состава набора.</p>	шт	8.00
	<p>Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера</p>	<p>Одноплатный компьютер: наличие, карта памяти с предустановленной операционной системой: наличие, блок питания: наличие, комплект кабелей для подключения: наличие</p>	шт	8.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором	Микроконтроллерная платформа со встроенным интерпретатором JavaScript: наличие, комплект радиодеталей: наличие, плата расширения: наличие	шт	8.00
	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы	Микроконтроллерная платформа Arduino: наличие, комплект радиодеталей и проводов: наличие, макетная плата: наличие	шт	8.00
Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения		Учебная модель автономного мобильного робота с манипулятором. Мобильный робот должен представлять собой четырехколесную платформу всенаправленного движения. Двигатели бесщеточные 4 шт, камера с углом обзора 120 градусов с 5 мп. В состав комплекта должно входить: Механический захват инфракрасный лазер 2-х осевой подвес аккумулятора колеса всенаправленного движения программируемый контроллер с возможностью программирования в среде блочно-графического типа и в свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования датчик звука датчик следования линии FPU режим возможности управления с мобильного устройства через приложение программирования на языках Python, Scratch а также система технического зрения для автоматического обнаружения и распознавания заданных объектов в рабочей зоне. Поддержка Raspberry Pi наличие Поддержка Arduino наличие Поддержка Micro:bit наличие Сменный механический захват, устанавливаемый на подвижную платформу сверху наличие Механический захват, устанавливаемый на переднюю часть подвижной платформы наличие Возможность менять инфракрасную пушку на механический захват наличие	шт	4.00
Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT		Образовательный набор предназначен для изучения основ применения технологий "Интернет вещей" и связи в робототехнических системах. В состав набора должен входить комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели мобильного робота с захватным устройством. В состав набора должны входить комплект конструктивных элементов для сборки модели «умного» здания. Все комплектующие и устройства, входящие в состав набора, должны быть совместимы друг с другом конструкторным, электрическим, аппаратным и программным образом. В состав набора должно входить: привод постоянного тока с датчиком положения - не менее 2шт, программируемый контроллер - не менее 2шт, сервопривод большой - не менее 2шт, камера - не менее 1шт, сервопривод большой - не менее 1шт, аккумулятор - не менее 1шт, зарядное устройство - не менее 1шт. В состав набора должен входить комплект интеллектуальных сенсорных устройств. Интеллектуальные сенсорные устройства должны представлять собой устройство на основе вычислительного микроконтроллера и встроенного измерительного элемента. Интеллектуальные сенсорные устройства должны обладать встроенным цифровым и аналоговым интерфейсом для передачи данных, а также встроенным последовательным интерфейсом для объединения друг с другом в сенсорные системы. Комплект интеллектуальных сенсорных устройств должен содержать - модуль светодиода - не менее 2шт, модуль RGB светодиода - не менее 2шт, модуль ИК-датчика линии - не менее 1шт, модуль звукового излучателя - не менее 1шт, модуль измерения температуры и влажности окружающей среды - не менее 1шт, модуль тактовой кнопки - не менее 3шт, модуль датчика освещенности - не менее 1шт, модуль потенциометра - не менее 2шт, модуль датчика давления окружающей среды - не менее 1шт, модуль концевого прерывателя - не менее 1шт. В состав набора должен входить программируемый контроллер - не менее 1шт. Программируемый контроллер должен обеспечивать возможность программирования на языке JavaScript и организации web-сервера обмена данными через Интернет. Программируемый	шт	3.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		<p>устройство с архитектурой микропроцессора ARM, должен обладать не менее 2 вычислительными ядрами с тактовой частотой не менее 1ГГц. Лазерный сканирующий дальномер - не менее 1шт. Лазерный сканирующий дальномер должен обеспечивать диапазон измерения дальности до объектов не менее 2.5 метров и сектор сканирования не менее 360 угловых градусов. Датчик линии - не менее 3 шт. Датчик должен обеспечивать детектирование линии на контрастном фоне и передавать данные в программируемый контроллер о ее наличии путем передачи аналогового сигнала или цифрового оттенка либо путем передачи цифрового пакета данных. Датчика цвета - не менее 1 шт. Датчик должен различать цветовой оттенок расположенного рядом с ним объекта в RGB нотации и обеспечивать передачу данных в программируемый контроллер о значении каждого цветового канала в виде цифрового пакета данных. Массив ИК-датчиков - не менее 1шт. Массив ИК-датчиков должен быть предназначен для отслеживания линии для движения мобильного робота. Массив должен содержать не менее 8шт ИК-датчиков, расположенных на одной линии. Система технического зрения - не менее 1шт. Система технического зрения должна обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Система технического зрения должна обеспечивать изучение основ применения алгоритмов машинного обучения и настройки параметров нейросетей. Система технического зрения должна обеспечивать функционал распознавания различных геометрических объектов по набору признаков, распознавания графических маркеров типа Aruco и др. распознавания массивов линий и элементов дорожных знаков и разметки. Система управления мобильного робота должна позволять осуществлять анализ окружающей обстановки в процессе движения мобильного робота и динамическом изменении окружающей обстановки, осуществлять формирование карты локальной обстановки вокруг робота и локализация положения робота на карте, построение глобальной карты окружающего пространства. Система управления мобильного робота должна позволять осуществлять анализ плана/карты окружающего пространства, обнаружение окружающих объектов, автономное планирование маршрута и объезда статических и динамических препятствий. Система управления мобильного робота должна обеспечивать возможность разметку карты окружающего пространства на зоны с различными признаками, задаваемыми пользователем (зоны запрета для движения, ограничения скорости и т.п.). Система управления мобильного робота должна обеспечивать возможность задания точек и зон на карте окружающего пространства для автономного перемещения между ними. Система управления мобильного робота, включающая в себя подсистемы, такие как - система управления движением робота, система сбора и обработки сенсорной информации, система построения карты окружающего пространства и система навигации, должна быть реализована на базе программируемого контроллера и одноплатного микрокомпьютера, а также устройств, входящих в состав комплекта должно входить программное обеспечение для программирования в текстовом редакторе на подобии Arduino IDE, программировании с помощью скриптов на языке Python, разработки систем управления на основе ROS. Так же в состав комплекта должна входить виртуальная модель мобильного робота в виртуальном окружении для моделирования алгоритмов систем управления с помощью графической среды.</p>		
	<p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>	<p>Образовательный набор должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства. В состав набора должны входить комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. 1) Комплект конструктивных элементов из металла и пластика для сборки моделей манипуляционных роботов с угловой кинематикой, плоскопараллельной кинематикой. 2) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления - не менее 7шт. Сервомодуль должен обладать интегрированной системой управления, обеспечивающей обратную связь или контроль параметров - положение вала, скорость вращения, нагрузка привода, а также обеспечивающей возможность последовательного подключения друг с другом и управления сервомодулями по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу. 3) Робототехнический контроллер, представляющий собой модульное устройство, включающее в себя одноплатный микрокомпьютер для выполнения сложных вычислительных операций, периферийный контроллер для управления внешними устройствами и плату расширения для подключения внешней аппаратуры и программной совместимостью друг с другом. Робототехнический контроллер должен удовлетворять техническим характеристикам: кол-во ядер встроенного микрокомпьютера - не менее 4, тактовая частота</p>	шт	6.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>ядра - не менее 1,2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, 1-wire TTL, UART, PWM, цифровые - не менее 16 шт и аналоговые порты - не менее 8 шт для подключения внешних устройств, встроенный микрофон, а также WiFi или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью языков C/C++, Python и свободной среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS. 4) Програмируемый контроллер - не менее 1 шт. Програмируемый контроллер должен представлять собой вычислительный модуль, обладающий цифровыми портами - не менее 8 шт и аналоговыми портами - не менее 16 шт, интерфейсами UART, I2C, SPI, TTL, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth или WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей". 5) Плата расширения программируемого контроллера - не менее 1 шт. Плата расширения должна обеспечивать возможность подключения универсального модуля к сети посредством интерфейса Ethernet. Плата расширения должна обладать портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств - не менее 40 шт, интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти. 6) Модуль технического зрения, представляющий собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей - не менее 1 шт; Модуль технического зрения должен обеспечивать 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. Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность осуществлять настройку модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, возможность обнаруживаемых областей относительно друг друга. Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность настройки на одновременное обнаружение не менее 10 различных одиночных объектов в секторе обзора, либо не менее 5 составных объектов, состоящих из не менее 3 различных графических примитивов. Модуль технического зрения должен обладать встроенными интерфейсами - USB, UART, 1-wire TTL, I2C, SPI для коммуникации со внешними подключаемыми устройствами. 7) В состав набора должны входить цифровые информационно-сенсорные модули, представляющие собой устройства на базе программируемого контроллера и измерительного элемента. Цифровой модуль должен обладать встроенным микроконтроллером (тактовая частота - не менее 16 МГц, шина данных - не менее 8 Кбайт), интерфейсами для подключения к внешним устройствам: цифровые и аналоговые порты, 1-wire TTL, разъем типа RJ. Цифровой модуль должен обеспечивать 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. В состав набора должно входить: цифровой модуль тактовой кнопки - не менее 3 шт, цифровой модуль светодиода - не менее 3 шт, цифровой модуль прерывателя - не менее 3 шт, цифровой модуль датчика цвета - не менее 1 шт, цифровой модуль RGB светодиода - не менее 1 шт. 8) В состав набора должны входить элементы для сборки вакуумного захвата: вакуумная присоска - не менее 1 шт, электромагнитный клапан - не менее 1 шт, вакуумный насос - не менее 1 шт. 9) В состав набора должен входить учебный комплект, включающий в себя учебное пособие, набор библиотек трехмерных элементов для прототипирования моделей манипуляционных роботов, а также программное обеспечение для работы с набором. Программное обеспечение должно обеспечивать трехмерную визуализацию модели манипуляционного робота (с угловой, плоскопараллельной и дельта-кинематикой) в процессе работы, обеспечивать построение пространственной траектории движения исполнительного механизма манипуляционного робота, возможность задания последовательности точек для прохождения через них исполнительного механизма манипуляционного робота. Программное обеспечение должно функционировать, как в отдельности в виде среды моделирования, так и в режиме мониторинга в реальном времени при подключении модели манипулятора посредством робототехнического контроллера. Программное обеспечение должно обеспечивать возможность построения графиков заданных и текущих обобщенных координат манипуляционного робота, графиков значений скорости и ускорения, графиков расчетных значений нагрузки. Программное обеспечение должно позволять последовательность передвижений манипулятора посредством набора команд в блочно-графическом интерфейсе. Учебное пособие должно содержать материалы по разработке трехмерных</p>		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
	<p>Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике</p>	<p>модели мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (булева кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Стюарта и т.п.), инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, 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>Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ мехатроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и прототипировании различных инженерных, кибернетических истраиваемых систем. В состав набора должны входить комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. В состав набора должен входить комплект конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота и комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота. В состав набора должны входить приводы различного типа: моторы с интегрированным или внешним датчиком положения – не менее 2шт, сервопривод большой – не менее 4шт, сервопривод малый – не менее 2шт, привод с возможностью управления в шаговом режиме – не менее 2шт. В состав набора должны входить элементы для сборки вакуумного захвата: вакуумная присоска – не менее 1шт, электромагнитный клапан – не менее 1шт, вакуумный насос – не менее 1шт. В состав набора должна входить элементная база для прототипирования: плата для беспаяечного прототипирования, комплект проводов различного типа и длины, комплект резисторов, комплект светодиодов, семисегментный индикатор, дисплей ЖК-типа, кнопки – не менее 5шт, потенциометры – не менее 3шт, инфракрасный датчик – не менее 3шт, ультразвуковой датчик – не менее 3шт, датчик температуры – не менее 1шт, датчик освещенности – не менее 1шт, модуль Wi-Fi, модуль ИК-приемника – не менее 1шт, модуль ИК-передатчика в виде кнопочного пульта управления – 1шт, аккумулятор – не менее 1шт. В состав набора должен входить мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды – не менее 1шт. В состав набора должен входить мультидатчик для измерения температуры (тактовая частота - не менее 16 МГц, ширина данных – не менее 8 Кбайт), интерфейс для встроенным микроконтроллером (микропроцессором) цифровых и аналоговых порты, 1-wire TTL, разъем типа RJ. В состав набора должны входить комплект универсальных вычислительных модулей, представляющих собой базовую плату, плату расширения для сетевого взаимодействия и плату подключения силовой нагрузки. Входящие в комплект устройства должны обладать одновременной конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. Базовая плата универсального вычислительного модуля должна представлять собой программируемый контроллер в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Базовая плата должна обладать встроенными интерфейсами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными интерфейсами USB, UART, I2C, SPI, 1-wire TTL, Bluetooth, WiFi. Плата расширения должна обеспечивать возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet. Плата расширения должна обладать портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти. Плата расширения для подключения силовой нагрузки должна обеспечивать возможность подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса. В состав набора должен входить программируемый контроллер, обеспечивающий возможность осуществления разработки программного кода, используя инструментарий сред разработки Arduino IDE и Monogose OS и языков программирования C++, JavaScript. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопками и электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами USB, UART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, Ethernet, Bluetooth, WiFi. В состав набора должен входить модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать</p>	шт	6.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		<p>совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - I-wire TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен обеспечивать выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встраиваемого микропроцессора. Модуль технического зрения должен обладать возможностью коммуникации с аналогичными модулями посредством шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключенное к данной шине. Модуль технического зрения должен обеспечивать настройки режимов работы - настройку экспозиции, баланса белого, цветоразности 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 Agiso, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий. Набор должен обеспечивать возможность разработки модели мобильного робота, управляемой в FRU-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств на базе ОС Android или IOS, обеспечивающего возможность управления мобильным роботом и встраиваемым манипулятором посредством графического интерфейса, включающим в себя набор кнопок и переключателей, джойстик, область для отображения видео. Набор должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения. В состав набора должно входить пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере "Интернет вещей", разработки и прототипированию моделей роботов. В состав набора должно входить пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта.</p>		
	<p>Образовательный набор по механике, электронике и робототехнике</p>	<p>Образовательный набор должен быть предназначен для изучения механики, механики, электроники и робототехники. Образовательный набор предназначен для разработки программируемых моделей мехатронных систем и мобильных роботов, оснащенных различными манипуляционными и захватными устройствами. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из металла, комплект крепежных элементов, комплект для сборки захватного устройства - не менее 1 шт., колеса с прорезиненным ободом - не менее 2 шт., колеса всенаправленной обратной связи - не менее 1 шт., зарядное устройство - не менее 1 шт., аккумуляторная батарея - не менее 1 шт., аккумуляторная батарея - не менее 1 шт., зарядное устройство - не менее 1 шт. В состав набора должен входить программируемый контроллер, обеспечивающий возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментальный контроллер, обеспечивающий возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментальный контроллер, обеспечивающий возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментальный контроллер, обеспечивающий возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментальный контроллер. Программируемый контроллер должен обеспечивать аппаратную и программную совместимость с элементной базой, входящей в состав набора. Программируемый контроллер должен обеспечивать следующие интерфейсы: цифровые и аналоговые порты - не менее 50шт, USB, UART, I2C, SPI, ISP, Bluetooth, WiFi. Программируемый контроллер должен содержать интерфейс (для подключения приводов и датчиков робототехнического набора), реализованный на базе шины RS-485 - не менее 12шт. Программируемый контроллер должен содержать силовой порт для подключения внешней нагрузки или моторов - не менее 2шт. В состав набора должен входить модуль технического зрения - не менее 1шт. Модуль технического зрения должен обеспечивать 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. Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность осуществления настройки модуля технического зрения - настройку экспозиции, баланса белого, цветоразности составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемых областей изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга. Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность обнаружения объектов, либо не менее 3 составных объектов, состоящих из не менее 10 различных примитивов. Модуль технического зрения должен обладать встраиваемыми интерфейсами - USB, UART, I-wire TTL, I2C, SPI для коммуникации со внешними подключаемыми устройствами.</p>	шт	3.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
	<p>Образовательный конструктор с комплектом датчиков</p>	<p>Образовательный набор должен быть предназначен для изучения основ программируемых моделей автономных мобильных роботов. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из пластика, инструмент для работы с крепежными компонентами, сервопривод с встроенной системой управления, обеспечивающей обратную связь по положению, скорости и нагрузке - не менее 4 шт., пульт управления - не менее 1 шт, датчик касания - не менее 1 шт., датчик цвета - не менее 1 шт, датчик тактильно-сенсорный со светодиодным модулем - не менее 1 шт., камера с возможностью одновременного определения нескольких цветов - не менее 1 шт., аккумуляторная батарея - не менее 1 шт. В состав набора должен входить робототехнический контроллер - не менее 1 шт. Робототехнический контроллер должен обладать встроенным цветным ЖК экраном и встроенным инерционным датчиком. Робототехнический контроллер должен иметь не менее 12 портов для подключения внешних устройств и порт для установки карты памяти. В состав набора должен входить программируемый контроллер - не менее 1 шт. Программируемый контроллер должен представлять собой устройство, обеспечивающее возможность осуществления разработки программного кода, используя инструментальную среду разработки Arduino IDE. Программируемый контроллер должен обеспечивать аппаратную и программную совместимость с элементной базой, входящей в состав набора. Программируемый контроллер должен содержать следующие интерфейсы: цифровые и аналоговые порты - не менее 50 шт, USB, UART, I2C, SPI, ISP, Bluetooth, WiFi. Программируемый контроллер должен содержать интерфейс для подключения приводов и датчиков робототехнического набора - не менее 12 шт.</p>	шт	8.00

от «10» 02 2023 г. № 22/154

СМЕТА РАСХОДОВ
 на приобретение оборудования для оснащения
 детского технопарка «Кванториум» на базе МКОУ «Гимназия № 6» г.о. Прохладный

№	КБК	КОСГУ	Направление расходования	Расчет	Сумма, руб.
1.	973 0702 022E151720 242	310	Спектрофотометр	1 шт. x 135 000,00 руб.	135 000,00
2.	973 0702 022E151720 244	310	Аналитические весы	1 шт. x 145 600,00 руб.	145 600,00
3.	973 0702 022E151720 244	310	Учебно-исследовательская лаборатория биосигналов и нейротехнологий	15 шт. x 185 000,00 руб.	2 775 000,00
4.	973 0702 022E151720 244	310	Комплект «Лабораторная посуда»	1 шт. x 265 025,00 руб.	265 025,00
5.	973 0702 022E151720 244	310	Расходные материалы и реактивы	1 шт. x 285 000,00 руб.	285 000,00
6.	973 0702 022E151720 242	310	3д принтер профессиональный	1 шт. x 559 000,00 руб.	559 000,00
7.	973 0702 022E151720 242	310	Фрезерный станок учебный	1 шт. x 528 000,00 руб.	528 000,00
8.	973 0702 022E151720 242	310	Стеклотекстолит	100 шт. x 240,00 руб.	24 000,00
9.	973 0702 022E151720 242	310	Паяльная станция	4 шт. x 10 000,00 руб.	40 000,00
10.	973 0702 022E151720 242	310	Транферная бумага	200 шт. x 70,00 руб.	14 000,00
11.	973 0702 022E151720 244	310	Утюг	1 шт. x 1 600,00 руб.	1 600,00
12.	973 0702 022E151720 244	310	Емкость для травления плат	1 шт. x 11 000,00 руб.	11 000,00
13.	973 0702 022E151720 242	310	Пластик для 3д печати	140 шт. x 1 990,00 руб.	278 600,00
14.	973 0702 022E151720 242	310	3д принтер учебный	2 шт. x 134 000,00 руб.	268 000,00
15.	973 0702 022E151720 242	310	Набор фрез	3 шт. x 35 000,00 руб.	105 000,00

16.	973 0702 022E151720 244	310	Многофункциональная станция для механической обработки и прототипирования	2 шт. x 199 850,00 руб.	399 700,00
17.	973 0702 022E151720 244	310	Станок лазерной резки с числовым программным управлением	1 шт. x 825 825,00 руб.	825 825,00
18.	973 0702 022E151720 242	310	Цифровая лаборатория «Химия» профильная для педагога	4 шт. x 105 000,00 руб.	420 000,00
19.	973 0702 022E151720 242	310	Цифровая лаборатория «Физика» профильная для педагога	4 шт. x 110 000,00 руб.	440 000,00
20.	973 0702 022E151720 242	310	Цифровая лаборатория по физиологии (профильный уровень)	1 шт. x 126 000,00 руб.	126 000,00
21.	973 0702 022E151720 242	310	Микроскоп цифровой	15 шт. x 25 000,00 руб.	375 000,00
22.	973 0702 022E151720 242	310	Цифровая лаборатория по экологии	5 шт. x 185 000,00 руб.	925 000,00
23.	973 0702 022E151720 242	310	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением	2 шт. x 560 000,00 руб.	1 120 000,00
24.	973 0702 022E151720 244	310	Флипчарт	2 шт. x 6 700,00 руб.	13 400,00
25.	973 0702 022E151720 244	310	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	2 шт. x 64 500,00 руб.	129 000,00
26.	973 0702 022E151720 242	310	МФУ тип 2	1 шт. x 89 900,00 руб.	89 900,00
27.	973 0702 022E151720 242	310	МФУ тип 1	1 шт. x 65 800,00 руб.	65 800,00
28.	973 0702 022E151720 242	310	Ноутбук	30 шт. x 76 000,00 руб.	2 280 000,00
29.	973 0702 022E151720 244	310	Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна	3 шт. x 260 000,00 руб.	780 000,00
30.	973 0702 022E151720 244	310	Базовый робототехнический набор	8 шт. x 132 000,00 руб.	1 056 000,00
31.	973 0702 022E151720 244	310	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатаго компьютера	8 шт. x 50 000,00 руб.	400 000,00
32.	973 0702 022E151720 244	310	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором	8 шт. x 18 500,00 руб.	148 000,00
33.	973 0702 022E151720 244	310	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы	8 шт. x 16 800,00 руб.	134 400,00
34.	973 0702 022E151720 244	310	Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения	4 шт. x 275 000,00 руб.	1 100 000,00

35.	973 0702 022E151720 244	310	Образовательный набор для изучения технологий связи и IoT	3 шт. x 180 000,00 руб.	540 000,00
36.	973 0702 022E151720 242	310	Комплект полей и соревновательных элементов	1 шт. x 114 000,00 руб.	114 000,00
37.	973 0702 022E151720 242	310	Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками	1 шт. x 314 640,00 руб.	314 640,00
38.	973 0702 022E151720 242	310	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов	1 шт. x 333 960,00 руб.	333 960,00
39.	973 0702 022E151720 244	310	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	6 шт. x 186 000,00 руб.	1 116 000,00
40.	973 0702 022E151720 244	310	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике	6 шт. x 112 000,00 руб.	672 000,00
41.	973 0702 022E151720 244	310	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	3 шт. x 199 850,00 руб.	599 550,00
42.	973 0702 022E151720 244	310	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	8 шт. x 175 500,00 руб.	1 404 000,00
				Итого:	21 357 000,00

заместитель министра

начальник отдела

начальник отдела

начальник отдела

А.Борукаев

Е.Уянова

З.Барагунова

А.Дышонов