



## ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

### ПРИКАЗ

от 18.03.2021 № 265 -о

**Об утверждении инфраструктурного листа  
для создания и функционирования в общеобразовательных  
организациях, расположенных в сельской местности и малых городах  
Ивановской области, центров естественно-научной и технологической  
направленностей «Точка роста» в 2021 году**

В целях реализации мероприятий регионального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» по созданию и функционирования в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах Ивановской области, центров естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» (далее – центры «Точка роста» и в соответствии с письмом ФГАОУ ДПО «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения Российской Федерации от 18.03.2021 №811 **п р и к а з ы в а ю**:

1. Утвердить инфраструктурный лист для создания и функционирования центров «Точка роста» в 2021 году (далее – инфраструктурный лист) (приложение).

2. Рекомендовать руководителям муниципальных органов управления образованием обеспечить проведение конкурентных процедур по закупке товаров, работ, услуг для подведомственных общеобразовательных организаций, на базе которых создаются центры «Точка роста» в 2021 году, в соответствии с инфраструктурным листом.

3. Контроль за исполнением приказа возложить на заместителя начальника Департамента образования П.А. Донецкого.

Начальник Департамента  
образования Ивановской области



О.Г. Антонова

Приложение к приказу Департамента  
образования Ивановской области  
от 18.03.2021 № 465 -0

**И Н Ф Р А С Т Р У К Т У Р Н Ы Й Л И С Т**  
**для создания и функционирования в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности**  
**и малых городах Ивановской области, центров естественно-научной и технологической**  
**направленностей «Гочка роста» в 2021 году**

Шифр	Наименование оборудования (ФПО)	Краткие примерные технические характеристики (ФПО)	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Примерная модель (РВПО)	Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	Стоимость, руб.
			Наименование направления: "Стандартный комплект"						0.00
			Наименование направления: "Стандартный комплект (малокомплектная школа)"						0.00
Профильный комплект база"			Наименование направления: "Профильный комплект база"						

	<p>§ Зарядное устройство с кабелем miniUSB</p> <p>§ USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>о Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</p> <p>о Набор лабораторной оснастки</p> <p>о Программное обеспечение</p> <p>о Методические рекомендации не менее 40 работ</p> <p>о Наличие русскоязычного сайта поддержки</p> <p>о Наличие видеороликов.</p> <p>3. Цифровая лаборатория по физике (ученическая).</p> <p>Количество – 3 ед. Описание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики.</li> <li>• Комплектация:</li> <li>о Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками:</li> </ul>	<p>не уже чем от -1 до +1А Датчик акселерометр с показателями не менее чем: <math>\pm 2 \text{ g}</math>; <math>\pm 4 \text{ g}</math>; <math>\pm 8 \text{ g}</math></p> <p>Отдельные устройства: USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Конструктор для проведения экспериментов Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации (40 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.</p> <p>4. Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.</p> <p>Комплектация: Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками: Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH Датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С Датчик электропроводности с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мксМ; от 0 до 2000 мксМ; от 0 до 20000 мксМ Датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120С Отдельные датчики: Датчик оптической плотности S25 нм Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Набор лабораторной оснастки Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 40 работ Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.</p> <p>5. Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.</p> <p>Комплектация: Беспроводной мультидатчик по биологии с 6-ю встроенными датчиками: Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100% Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С Датчик электропроводности с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мксМ; от 0 до 2000 мксМ; от 0 до 20000 мксМ Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40 Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Цифровая видеокамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мпикс Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 30 работ. Упаковка Наличие</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>о Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120С</li> <li>§ Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа</li> <li>§ Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл</li> <li>§ Датчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до +2В ; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15В</li> <li>§ Датчик тока не уже чем от -1 до +1А</li> <li>§ Датчик акселерометр с показателями не менее чем: <math>\pm 2 \text{ g}</math>; <math>\pm 4 \text{ g}</math>; <math>\pm 8 \text{ g}</math></li> <li>о Отдельные устройства:</li> <li>о Аксессуары:</li> <li>§ USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В</li> <li>§ Кабель USB соединительный</li> <li>§ Зарядное устройство с кабелем miniUSB</li> <li>§ USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</li> <li>о Конструктор для проведения экспериментов</li> <li>о Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</li> <li>о Программное обеспечение</li> <li>о Методические рекомендации (40 работ)</li> <li>о Наличие русскоязычного сайта поддержки</li> <li>о Наличие видеороликов.</li> </ul> <p>Компьютерное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Форм-фактор: ноутбук;</li> <li>• Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие;</li> <li>• Русская раскладка клавиатуры: наличие;</li> <li>• Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов;</li> <li>• Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей;</li> <li>• Количество ядер процессора: не менее 4;</li> <li>• Количество потоков: не менее 8;</li> <li>• Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц;</li> <li>• Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц;</li> <li>• Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт;</li> </ul>		



	<p>§ Зарядное устройство с кабелем miniUSB</p> <p>§ USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>о Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</p> <p>о Набор лабораторной оснастки</p> <p>о Программное обеспечение</p> <p>о Методические рекомендации не менее 40 работ</p> <p>о Наличие русскоязычного сайта поддержки</p> <p>о Наличие видеороликов.</p> <p>3. Цифровая лаборатория по физике (ученическая).</p> <p>Количество – 2 ед. Описание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики.</li> <li>• Комплектация:</li> </ul>	<p>не уже чем от -1 до +1А Датчик акселерометр с показателями не менее чем: <math>\pm 2 \text{ г}</math>; <math>\pm 4 \text{ г}</math>; <math>\pm 8 \text{ г}</math></p> <p>Отдельные устройства: USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Конструктор для проведения экспериментов Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</p> <p>Программное обеспечение Методические рекомендации (40 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.</p> <p>4. Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками;</li> <li>§ Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до 120С</li> <li>§ Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа</li> <li>§ Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл</li> <li>§ Датчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до +2В ; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15В</li> <li>§ Датчик тока не уже чем от -1 до +1А</li> <li>§ Датчик акселерометр с показателями не менее чем: <math>\pm 2 \text{ г}</math>; <math>\pm 4 \text{ г}</math>; <math>\pm 8 \text{ г}</math></li> <li>о Отдельные устройства:</li> <li>§ USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В</li> <li>о Аксессуары:</li> <li>§ Кабель USB соединительный</li> <li>§ Зарядное устройство с кабелем miniUSB</li> <li>§ USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</li> <li>о Конструктор для проведения экспериментов</li> <li>о Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории</li> <li>о Программное обеспечение</li> <li>о Методические рекомендации (40 работ)</li> <li>о Наличие русскоязычного сайта поддержки</li> <li>о Наличие видеороликов.</li> </ul> <p>Компьютерное оборудование:</p> <p>4. Ноутбук. Количество – 2 ед. Описание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Форм-фактор: ноутбук;</li> <li>• Жесткая, неотключаемая клавиатура; наличие;</li> <li>• Русская раскладка клавиатуры; наличие;</li> <li>• Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов;</li> <li>• Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей;</li> <li>• Количество ядер процессора: не менее 4;</li> <li>• Количество потоков: не менее 8;</li> <li>• Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц;</li> <li>• Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц;</li> <li>• Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт;</li> </ul>	<p>Комплектация: Беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками: Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH Датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мксм; от 0 до 2000 мксм; от 0 до 20000 мксм Датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120С Отдельные датчики: Датчик оптической плотности 525 нм Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Набор лабораторной оснастки</p> <p>Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 40 работ Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.</p> <p>5. Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся.</p> <p>Комплектация: Беспроводной мультидатчик по биологии с 6-ю встроенными датчиками: Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100% Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мксм; от 0 до 2000 мксм; от 0 до 20000 мксм Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40 Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Цифровая видеокамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мпикс</p> <p>Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 30 работ. Упаковка Наличие</p>		



7	Набор ОГЭ по химии	Набор ОГЭ по химии	В набор входят весы лабораторные электронные 200 г, спиртовая лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 шт, зажим пробирочный, шпатель-ложечка (3 штуки), 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 штуки), стакан высокий 500 мл (3 штуки), набор ершей для мытья посуды (ерш для мытья пробирок - 3 штуки, ерш для мытья колб - 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические	Набор реактивов для ОГЭ / ГИА по химии (на 15 учащихся); Набор оборудования для выполнения ОГЭ / ГИА по химии; Весы электронные Артикул: 2158	шт	24.	22000. 00	528000. 0	
6	Микроскоп цифровой	Микроскоп цифровой	Микроскоп цифровой	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) Револьверная 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 метатикселей: 1	Микроскоп Levenhuk Rainbow D50L PLUS, 1,3 Мпикс	шт	12.	21490. 00	257880. 0
	В набор входят весы лабораторные электронные 200 г, спиртовая лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 шт, зажим пробирочный, шпатель-ложечка (3 штуки), 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 штуки), стакан высокий 500 мл (3 штуки), набор ершей для мытья посуды (ерш для мытья пробирок - 3 штуки, ерш для мытья колб - 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические	Набор ОГЭ по химии	В набор входят весы лабораторные электронные 200 г, спиртовая лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 шт, зажим пробирочный, шпатель-ложечка (3 штуки), 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 штуки), стакан высокий 500 мл (3 штуки), набор ершей для мытья посуды (ерш для мытья пробирок - 3 штуки, ерш для мытья колб - 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические	Набор реактивов для ОГЭ / ГИА по химии (на 15 учащихся); Набор оборудования для выполнения ОГЭ / ГИА по химии; Весы электронные Артикул: 2158	шт	24.	22000. 00	528000. 0	

5	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 мультидатчик по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками: Датчик нитрат-ионов Датчик хлорид-ионов Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100% Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк</p>	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 мультидатчик по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками: Датчик нитрат-ионов Датчик хлорид-ионов Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100% Датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк</p>	шт	12.	179137.56	2149650.72
		<p>Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140C Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мксМ; от 0 до 2000 мксМ; от 0 до 20000 мксМ Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +50C Отдельные датчики: 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 уже чем от 0 до 50% Датчик кислорода с диапазоном измерения от 0 до 100% Датчик оптической плотности 525 нм Датчик оптической плотности 470 нм Датчик турбидиметр с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 200 NTU Датчик окиси углерода с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 1000 ppm Аксессуары: Кабель USB соединительный (2 шт.) Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер 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>						2935530.72
	"Технологи	ческая	направление	ность"				



12	<p>Образовательный набор для изучения робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>	<p>Образовательный комплект должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства. В состав комплекта должно входить: 1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу - не менее 1шт; 2) Робототехнический контроллер модульного типа, представляющий собой микрокомпьютер с операционной системой Linux, объединенный с периферийным контроллером с помощью платы расширения. Робототехнический контроллер должен удовлетворять техническим характеристикам: кол-во ядер микрокомпьютера - не менее 4, тактовая частота ядра - не менее 1,2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, I2S, TTL, UART, PWM, цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, а также WiFi или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.</p> <p>3) Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером - не менее 1шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенными цифровыми портами - не менее 12шт и аналоговыми портами - не менее 12шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенным модулем беспроводной связи типа Bluetooth и WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей".</p> <p>Вычислительный модуль должен обладать совместностью с периферийными платами для подключения к сети Ethernet и подключения внешней силовой нагрузки.</p> <p>4) 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 1шт; Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность осуществлять настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, круглости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей изображения, положение друг друга</p>	<p>Образовательный набор для изучения робототехнических систем и манипуляционных роботов</p>	<p>Образовательный комплект должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства. В состав комплекта должно входить: 1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу - не менее 1шт; 2) Робототехнический контроллер модульного типа, представляющий собой одноплатный микрокомпьютер с операционной системой Linux, объединенный с периферийным контроллером с помощью платы расширения. Робототехнический контроллер должен удовлетворять техническим характеристикам: кол-во ядер встроенного микрокомпьютера - не менее 4, тактовая частота ядра - не менее 1,2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, I2S, TTL, UART, PWM, цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, а также WiFi или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS. 3) Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером - не менее 1шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенными цифровыми портами - не менее 12шт и аналоговыми портами - не менее 12шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенным модулем беспроводной связи типа Bluetooth и WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей".</p> <p>Вычислительный модуль должен обладать совместностью с периферийными платами для подключения к сети Ethernet и подключения внешней силовой нагрузки. 4) 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 1шт; Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность осуществлять настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, круглости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей изображения, положение друг друга</p>	<p>Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. Образовательный комплект "STEM Мастерская". Расширенный. Артикул: AR- RSK-WRS-02</p>	шт	25.	157087,90	3927197,50
11									

			<p>Модуль технического зрения должен иметь встроенные интерфейсы - SPI, UART, I2C или TTL для коммуникации друг с другом или внешними устройствами.</p> <p>5) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов - не менее 1шт;</p> <p>6) Комплект элементов для сборки вакуумного захвата - не менее 1шт.</p> <p>Образовательный робототехнический комплект должен содержать набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей мобильных и манипуляционных роботов различного типа. В состав комплекта должны входить инструкции и методические указания по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Стюарта и т.п.).</p> <p>Образовательный робототехнический комплект должен содержать инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты моментов, нагрузки и т.п.), инструкции по расчету параметров приводов, расчет мощности привода, 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>			
11	<p>Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками</p>	<p>Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками</p>	<p>Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве.</p> <p>Количество осей робота манипулятора - четыре.</p> <p>Перемещение инструмента в пространстве по трем осям должно управляться шаговыми двигателями.</p> <p>Напряжение питания шаговых двигателей не более 12 В.</p> <p>Серводвигатель четвертой оси должен обеспечивать поворот инструмента.</p> <p>Угол поворота манипулятора на основании вокруг вертикальной оси не менее 180 градусов.</p> <p>Для определения положения манипулятора при повороте вокруг вертикальной оси должен использоваться энкодер.</p> <p>Угол поворота заднего плеча манипулятора не менее 90 градусов.</p> <p>Угол поворота переднего плеча манипулятора не менее 100 градусов.</p> <p>Для определения положения заднего и переднего плеч манипулятора должен использоваться гироскоп. Угол поворота по четвертой оси не менее 180 градусов.</p> <p>Должна быть возможность оснащения сменными насадками (например, держатель карандаша или фломастера, присоска с серводвигателем, механическое захватное устройство с серводвигателем, устройство для лазерной гравировки</p>	<p>Образовательный комплект на базе учебного манипулятора DOBOT Magician с системой технического зрения. Артикул: DM-EV-R2</p>	шт	<p>25.</p> <p>270269.90</p> <p>6756747.50</p>

	<p>насадками (например, держатель карандаша или фломастера, присоска с серводвигателем, механическое захватное устройство с серводвигателем, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати). Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа). Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами.</p>		<p>или устройство для 3D-печати). Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа). Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами. Материал корпуса – алюминий. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 320 мм. Интерфейс подключения – USB. Должен иметь</p>		
10	<p>Материал корпуса – алюминий. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 320 мм. Интерфейс подключения – USB. Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino. Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch, и языком программирования C. Должен обеспечивать поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координатах X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки и точку (перенос объекта).</p>	<p>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике</p>	<p>возможность автономной работы и внешнего управления. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino. Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch, и языком программирования C. Должен обеспечивать поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координатах X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки и точку (перенос объекта).</p>	<p>25. 108407.97 2710199.25</p>	<p>шт Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструкторы программируемых моделей инженерных систем. Расширенный Ардуино: AR-DEK-STR-02</p>
	<p>Комплект для изучения основ электроники и робототехники Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем. В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета</p>	<p>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике</p>	<p>Комплект для изучения основ электроники и робототехники Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем. В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета</p>	<p>шт Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструкторы программируемых моделей инженерных систем. Расширенный Ардуино: AR-DEK-STR-02</p>	<p>шт Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструкторы программируемых моделей инженерных систем. Расширенный Ардуино: AR-DEK-STR-02</p>

	<p>манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п. В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.</p> <p>В состав комплекта должно входить: моторы с энкодером - не менее 2шт, сервопривод большой - не менее 4шт, сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для беспаячного прототипирования, плата беспаячного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство, .</p> <p>В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.</p> <p>В состав комплекта должен входить модуль технического зрения , представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой . Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации. Комплект должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.</p>		

манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п. В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.

В состав комплекта должно входить: моторы с энкодером - не менее 2шт, сервопривод большой - не менее 4шт, сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для беспаячного прототипирования, плата беспаячного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство, .

В состав комплекта должен входить программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.

В состав комплекта должен входить модуль технического зрения , представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации. Комплект должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.

