



## ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

### П Р И К А З

от 14.03.2021 № 105/01-03  
г. Ярославль

Об утверждении перечня оборудования  
для обеспечения функционирования  
центров образования  
естественно-научной  
и технологической направленностей  
«Точка роста» в 2021 году

В целях обеспечения достижения в 2021 году результата регионального проекта «Современная школа» по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях Ярославской области, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», в целях исполнения комплекса мер («дорожной карты») по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», утвержденного в составе методических рекомендаций, утвержденных распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-6 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей»

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить прилагаемый перечень оборудования (инфраструктурный лист) для обеспечения функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, в 2021 году.

2. Контроль за исполнением приказа возложить на первого заместителя директора департамента образования Ярославской области Астафьеву С.В.

Директор департамента

И.В. Лобода

УТВЕРЖДЕН  
 приказом департамента  
 образования Ярославской  
 области  
 от 24.03.2021 № 105/01-03

**Перечень оборудования (инфраструктурный лист) для обеспечения функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, в 2021 году**

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5
<b>Наименование направления: «Стандартный комплект»</b>				
1	Наименование раздела: «Стандартный комплект»	—	—	—
<b>Наименование направления: «Стандартный комплект (малокомплектная школа)»</b>				
1	Наименование раздела: «Стандартный комплект (малокомплектная школа)»	—	—	—
<b>Наименование направления: «Профильный комплект база»</b>				
1	Наименование раздела: «Профильный комплект база»			
1.1	Профильный комплект база	Естественнонаучная направленность: 1.Цифровая лаборатория по биологии (ученическая). Количество – 3 ед.	шт.	35.00

1	2	3	4	5
		<p>Описание:  обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. 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 рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН,  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.</p> <p>Аксессуары:  кабель USB соединительный,  зарядное устройство с кабелем miniUSB,  USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy.  Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории.  Цифровая видеокамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мпикс.  Программное обеспечение.</p>		

1	2	3	4	5
		<p>Методические рекомендации не менее 30 работ. Упаковка. Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов.</p> <p>2. Цифровая лаборатория по химии (ученическая). Количество – 3 ед. Описание: обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. Комплектация: беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками: датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН, 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,</p>		

1	2	3	4	5
		<p>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 не менее 40 работ.            Наличие русскоязычного сайта поддержки.            Наличие видеороликов.</p> <p>3.Цифровая лаборатория по физике (ученическая).            Количество – 3 ед.            Описание:            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 диапазонами 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,</p>		

1	2	3	4	5
		<p>датчик акселерометр с показателями не менее чем: <math>\pm 2</math> g; <math>\pm 4</math> g; <math>\pm 8</math> g.</p> <p>Отдельные устройства:</p> <p>USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В.</p> <p>Аксессуары:</p> <p>кабель USB соединительный,</p> <p>зарядное устройство с кабелем miniUSB,</p> <p>USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy.</p> <p>Конструктор для проведения экспериментов.</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории.</p> <p>Программное обеспечение.</p> <p>Методические рекомендации (40 работ).</p> <p>Наличие русскоязычного сайта поддержки.</p> <p>Наличие видеороликов.</p> <p>4.Компьютерное оборудование:</p> <p>ноутбук.</p> <p>Количество – 3 ед.</p> <p>Описание:</p> <p>форм-фактор: ноутбук. Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие,</p> <p>русская раскладка клавиатуры: наличие.</p> <p>Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов.</p> <p>Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей.</p> <p>Количество ядер процессора: не менее 4.</p> <p>Количество потоков: не менее 8.</p>		

1	2	3	4	5
		<p>Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц, максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц.</p> <p>Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт.</p> <p>Объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт.</p> <p>Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт.</p> <p>Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт. Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов.</p> <p>Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг.</p> <p>Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных.</p> <p>Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие.</p> <p>Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI; беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее.</p> <p>Web-камера: наличие. Манипулятор «мышь»: наличие.</p> <p>Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие.</p> <p>5. МФУ (принтер, сканер, копир).</p>		

1	2	3	4	5
		<p>Количество – 1 ед. Описание: тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования). Формат бумаги: не менее А4. Цветность: черно-белый. Технология печати: лазерная. Максимальное разрешение печати: не менее 1200×1200 точек. Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.</p>		
<b>Наименование направления: «Профильный комплект база (малокомплектная школа)»</b>				
1	<p>Наименование раздела: «Профильный комплект база (малокомплектная школа)»</p>			
1.1	<p>Профильный комплект база (малокомплектная школа)</p>	<p>Естественнонаучная направленность: 1. Цифровая лаборатория по биологии (ученическая). Количество – 2 ед. Описание: обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. 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 рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН, датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от</p>	шт.	26.00



1	2	3	4	5
		<p>-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.  Краткое руководство по эксплуатации цифровой  лаборатории.  Цифровая видеокамера с металлическим штативом,  разрешение не менее 0,3 Мпикс.  Программное обеспечение.  Методические рекомендации не менее 30 работ.  Упаковка.  Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие  видеороликов.</p> <p>2.Цифровая лаборатория по химии (ученическая).  Количество – 2 ед.  Описание:  обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на  уроках в основной школе и проектно-исследовательской  деятельности учащихся.  Комплектация:</p>		

1	2	3	4	5
		<p>беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками:</p> <p>датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН,</p> <p>датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С,</p> <p>датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм,</p> <p>датчик температуры платиновый с диапазоном измерения не уже чем от -30 до +120С.</p> <p>Отдельные датчики:</p> <p>датчик оптической плотности 525 нм.</p> <p>Аксессуары:</p> <p>кабель USB соединительный,</p> <p>зарядное устройство с кабелем miniUSB,</p> <p>USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy.</p> <p>Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории.</p> <p>Набор лабораторной оснастки.</p> <p>Программное обеспечение.</p> <p>Методические рекомендации не менее 40 работ.</p> <p>Наличие русскоязычного сайта поддержки.</p> <p>Наличие видеороликов.</p> <p>3.Цифровая лаборатория по физике (ученическая).</p> <p>Количество – 2 ед.</p>		

1	2	3	4	5
		<p>Описание:  обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики.</p> <p>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 диапазонами 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: <math>\pm 2</math> g; <math>\pm 4</math> g; <math>\pm 8</math> g.</p> <p>Отдельные устройства:  USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В.</p> <p>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.</p>		

1	2	3	4	5
		<p>Методические рекомендации (40 работ). Наличие русскоязычного сайта поддержки. Наличие видеороликов.</p> <p>4.Компьютерное оборудование: Ноутбук. Количество – 2 ед. Описание: форм-фактор: ноутбук. Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие. Русская раскладка клавиатуры: наличие. Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов, разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей. Количество ядер процессора: не менее 4. Количество потоков: не менее 8. Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц. Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц. Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт. Объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт, объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт. Объем накопителя SSD: не менее 240 Гбайт. Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг.</p>		

1	2	3	4	5
		<p>Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных.</p> <p>Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие.</p> <p>Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI;</p> <p>Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее.</p> <p>Web-камера: наличие.</p> <p>Манипулятор «мышь»: наличие.</p> <p>Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие.</p> <p>5.МФУ (принтер, сканер, копир). Количество – 1 ед.</p> <p>Описание:</p> <p>тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования).</p> <p>Формат бумаги: не менее А4.</p> <p>Цветность: черно-белый.</p> <p>Технология печати: лазерная.</p> <p>Максимальное разрешение печати: не менее 1200×1200 точек.</p> <p>Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.</p>		
<b>Наименование направления: «Профильный комплект. Дополнительное оборудование»</b>				
1	Наименование раздела:			

1	2	3	4	5
	«Естественнонаучная направленность»			
1.1	Микроскоп цифровой	<p>Тип микроскопа: биологический.  Насадка микроскопа: монокулярная.  Назначение: лабораторный.  Метод исследования: светлое поле.  Материал оптики: оптическое стекло.  Увеличение микроскопа, крат: 64 — 1280.  Окуляры: WF16х.  Объективы: 4х, 10х, 40хs (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 мегапикселей: 1.</p>	шт.	61.00
1.2	Цифровая лаборатория для школьников (экология)	<p>Обеспечивает проведение учебного экологического мониторинга инструментальными методами.  Набор применяется при изучении экологии, биологии, химии, географии и природоведения, а также для индивидуальных исследования и проектной деятельности школьников.  Комплектация:  беспроводной мультидатчик по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками:  датчик нитрат-ионов,</p>	шт.	61.00

1	2	3	4	5
		<p>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,  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 +50С.  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.),</p>		

1	2	3	4	5
		<p>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>		
1.3	Цифровая лаборатория для школьников (физиология)	<p>Обеспечивает проведение исследования 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 <math>\pm 2</math> g; <math>\pm 4</math> g; <math>\pm 8</math> g. Отдельные устройства: датчик ЭКГ с диапазоном измерения не уже чем от -300 до +300 мВ), датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14</p>	шт.	61.00



1	2	3	4	5
		<p>pH,  датчик силомер с диапазоном измерения не уже чем от -40 до 40 Н,  датчик освещенности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 180000 лк.  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 не менее 20 работ.  Наличие русскоязычного сайта поддержки.  Наличие видеороликов.</p>		
1.4	Цифровая лаборатория для школьников (физика)	<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,</p>	шт.	35.00

1	2	3	4	5
		<p>датчик напряжения с диапазонами 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: <math>\pm 2</math> g; <math>\pm 4</math> g; <math>\pm 8</math> g.</p> <p>Отдельные устройства: USB осциллограф не менее 2 канала, +/-100В.</p> <p>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>		
1.5	Цифровая лаборатория для школьников (химия)	<p>Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. Комплектация: беспроводной мультидатчик по химии с 4-мя встроенными датчиками: датчик рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 рН, датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения не уже чем от -100 до +900С,</p>	шт.	35.00

1	2	3	4	5
		<p>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.  Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории.  Набор лабораторной оснастки.  Программное обеспечение.  Методические рекомендации не менее 40 работ.  Наличие русскоязычного сайта поддержки.  Наличие видеороликов.</p>		
1.6	Цифровая лаборатория для школьников (биология)	<p>Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. 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 рН с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14</p>	шт.	35.00

1	2	3	4	5
		<p>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. Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории. Цифровая видеокамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мпикс. Программное обеспечение. Методические рекомендации не менее 30 работ. Упаковка. Наличие русскоязычного сайта поддержки. Наличие видеороликов.</p>		
2	<p>Наименование раздела: «Технологическая направленность»</p>			
2.1	<p>Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике</p>	<p>Комплект для изучения основ электроники и робототехники. Набор должен быть предназначен для проведения учебных</p>	шт.	61.00

1	2	3	4	5
		<p>занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов.</p> <p>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.</p> <p>В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>моторы с энкодером - не менее 2шт,</li> <li>сервопривод большой - не менее 4шт,</li> <li>сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт,</li> <li>ультразвуковой датчик - не менее 3шт,</li> <li>датчик температуры - не менее 1шт,</li> <li>датчик освещенности - не менее 1шт,</li> <li>набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала),</li> </ul>		

1	2	3	4	5
		<p>комплект проводов для безопасного прототипирования, плата безопасного 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.</p> <p>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.</p> <p>Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet.</p> <p>Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для</p>		

1	2	3	4	5
		<p>обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации.</p> <p>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>		
2.2	<p>Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков</p>	<p>Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.</p> <p>Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.</p> <p>Набор позволяет собирать (и программировать собираемые модели), из элементов входящих в его состав, модели мехатронных и робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колесном ходу, а также конструкций, основанных на использовании передач (в том числе червячных и зубчатых), а также рычагов. светодиодный матричный дисплей с белой подсветкой на контроллере.</p> <p>Количество портов ввода/вывода на контроллере не менее 6.</p> <p>Количество кнопок не менее 4.</p> <p>Общее количество элементов: не мене 520 шт., в том числе:</p> <p>1) программируемый блок управления, который может работать автономно и в потоковом режиме,</p> <p>2) сервомоторы,</p>	шт.	61.00

1	2	3	4	5
		3) датчик силы, 4) датчик расстояния, 5) датчик цвета, 6) аккумуляторная батарея, 7) Пластиковые структурные элементы, включая перфорированные элементы: балки, кубики, оси и валы, соединительные элементы к осям, шестерни, предназначенные для создания червячных и зубчатых передач, соединительные и крепежные элементы, 8) Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, доступно для скачивания из сети Интернет		
3	Наименование раздела: "Компьютерное оборудование"			
3.1	Тележка-хранилище ноутбуков	Тип корпуса: метал. Возможность безопасного защищенного замком хранения ноутбуков: наличие. Возможность зарядки ноутбуков: наличие. Поддержка ноутбуков из комплекта поставки. Наличие роутера Wi-Fi стандарта 802.11n или современнее: 1 шт. Поддержка ноутбуков из комплекта поставки. Количество ноутбуков: от 6 штук. Поддержка ноутбуков из комплекта поставки. Напряжение питания: 220В\50Гц. Потребляемая мощность, Вт (максимум): 2500. Потребляемый ток, А (максимум): 12.	шт.	35.00



1	2	3	4	5
		<p>Длина шнура электропитания: от 2,5 метра.  Защита от перенапряжения, короткого замыкания: наличие.  Колеса для передвижения с тормозом: наличие.</p>		
3.2	Ноутбук	<p>Форм-фактор – Ноутбук.  Размер диагонали, Дюйм (25,4 мм) - <math>\geq 15,6</math>; Разрешение экрана - Full HD (1920x1080 пикселей).  Количество ядер процессора, штука - <math>\geq 4</math>.  Количество потоков процессора, Штука - <math>\geq 8</math>.  Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц.  Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц.  Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3), мегабайт - <math>\geq 6</math>.  Общий объем установленной оперативной памяти, Гигабайт - <math>\geq 8</math>.  Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти, Гигабайт - <math>\geq 24</math>.  Тип накопителя – SSD.  Объем SDD накопителя, гигабайт - <math>\geq 240</math>.  Время автономной работы от батареи, Час - <math>\geq 6</math>.  Вес, килограмм - не более 1.8.  Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных.  Наличие модулей и интерфейсов - VGA, HDMI, LAN (использование переходников не предусмотрено).  Беспроводная связь - Wi-Fi наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее.</p>	шт.	61.00

1	2	3	4	5
		Разрешение вэб-камеры, Мпиксель - $\geq 0.3$ . Мышь компьютерная – наличие. Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие.		