

**ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ЦЕНТРОВ  
ОБРАЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТЕЙ «ТОЧКА РОСТА»**

№ п/п	Наименование оборудования	Краткая техническая характеристика	Количество единиц, шт.
Естественнонаучная направленность			
1.	Цифровая лаборатория по биологии (ученическая)	<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:</p> <p>Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100% Датчик освещенности с диапазоном измерения от 0 до 180000 лк  Датчик рН с диапазоном измерения от 0 до 14 рН  Датчик температуры с диапазоном измерения от -20 до +140С  Датчик электропроводимости с диапазонами измерения от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм  Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения 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 видеочкамера с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мпикс  Программное обеспечение  Методические рекомендации не менее 30 работ</p>	3

2.	Цифровая лаборатория по химии (ученическая)	<p>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:</p> <p>Датчик рН с диапазоном измерения от 0 до 14 рН</p> <p>Датчик высокой температуры (термопарный) с диапазоном измерения от -100 до +900С</p> <p>Датчик электропроводимости с диапазонами измерения от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм</p> <p>Датчик температуры платиновый с диапазоном измерения от -30 до +120С</p> <p>Отдельные датчики: Датчик оптической плотности 525 нм 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>Программное обеспечение</p> <p>Методические рекомендации не менее 40 работ</p>	3
3	Цифровая лаборатория по физике (ученическая)	<p>Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики.</p> <p>Комплектация:</p> <p>Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками:</p> <p>Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения от - 20 до 120С</p> <p>Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения от 0 до 500 кПа</p> <p>Датчик магнитного поля с диапазоном измерения от -80 до 80 мТл</p> <p>Датчик напряжения с диапазонами измерения от -2 до +2В ; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15В</p> <p>Датчик тока от -1 до +1А</p> <p>Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 g; ±4 g; ±8 g</p>	3

		<p>Аксессуары: Кабель USB соединительный  Зарядное устройство с кабелем miniUSB  USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy  Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории  Программное обеспечение  Методические рекомендации (40 работ)</p>	
	Ноутбук	<p>Жесткая, неотключаемая клавиатура  Русская раскладка клавиатуры  Диагональ экрана 15,6 дюймов;  Разрешение экрана 1920x1080 пикселей;  Количество ядер процессора: 4;  Количество потоков: 8;  Базовая тактовая частота процессора: 1 ГГц;  Максимальная тактовая частота процессора: 2,5 ГГц;  Кэш-память процессора: 6 Мбайт;  Объем установленной оперативной памяти: 8 Гбайт;  Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): 24 Гбайт;  Объем накопителя SSD: 240 Гбайт;  Время автономной работы от батареи: 6 часов;  Вес ноутбука с установленным аккумулятором: 1,8 кг;  Внешний интерфейс USB стандарта 3.0: три свободных;  Внешний интерфейс LAN  Наличие модулей и интерфейсов VGA, HDMI;  Беспроводная связь Wi-Fi с поддержкой стандарта IEEE 802.11n;  Web-камера;  Манипулятор "мышь";  Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений</p>	3

	МФУ (принтер, сканер, копир)	<p>Тип устройства: МФУ (функции печати, копирования, сканирования);          Формат бумаги: А4;          Цветность: черно-белый;          Технология печати: лазерная          Максимальное разрешение печати: 1200×1200 точек;          Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB.</p>	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: WF16x          Объективы: 4x, 10x, 40xs (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>	2
	Набор ОГЭ по химии	<p>В набор входят спиртовка лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), весы лабораторные электронные 200 г, цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 гнезд, зажим пробирочный, шпательложечка (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</p>	5

		<p>х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), очки защитные, фильтры бумажные (100 штук), горючее для спиртовок (0,33 л).</p> <p>В состав набор входят реактивы: алюминий, железо, соляная кислота, метилоранж, фенолфталеин, аммиак, пероксид водорода, нитрат серебра и другие; в общей сложности - 44 различных веществ, используемых для составления комплектов реактивов при проведении экзаменационных экспериментов по курсу школьной химии.</p>	
Технологическая направленность			
Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	<p>Образовательный комплект должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства.</p> <p>В состав комплекта должно входить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу - не менее 6шт;</li> <li>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</li> </ol>	4	

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 аппаратнопрограммных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки

решений "Интернет вещей".

Вычислительный модуль должен обладать совместимостью 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, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга

Модуль технического зрения должен иметь встроенные интерфейсы - SPI , UART, I2C или TTL для коммуникации друг с другом или внешними устройствами.

5) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов - не менее 1шт;

6) Комплект элементов для сборки вакуумного захвата - не менее 1шт. Образовательный робототехнический комплект должен содержать набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей

		<p>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.). Образовательный робототехнический комплект должен содержать 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>	
	Ноутбук	<p>Жесткая, неотключаемая клавиатура          Русская раскладка клавиатуры          Диагональ экрана 15,6 дюймов;          Разрешение экрана 1920x1080 пикселей;          Количество ядер процессора: 4;          Количество потоков: 8;          Базовая тактовая частота процессора: 1 ГГц;          Максимальная тактовая частота процессора: 2,5 ГГц;          Кэш-память процессора: 6 Мбайт;          Объем установленной оперативной памяти: 8 Гбайт;          Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): 24 Гбайт;          Объем накопителя SSD: 240 Гбайт;          Время автономной работы от батареи: 6 часов;          Вес ноутбука с установленным аккумулятором: 1,8 кг;          Внешний интерфейс USB стандарта 3.0: три свободных;</p>	2

		<p>Внешний интерфейс LAN Наличие модулей и интерфейсов VGA, HDMI; Беспроводная связь Wi-Fi с поддержкой стандарта IEEE 802.11n; Web-камера; Манипулятор "мышь"; Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений</p>	
--	--	--	--