



Директор школы: _____



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Горенская основная общеобразовательная школа»

Поступившее оборудование по точке Роста

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
Наименование раздела: «Естественнонаучная направленность»				
1	Цифровая лаборатория по биологии (ученическая)	Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по биологии с 5-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 температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +40С Аксессуары: 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	Шт.	2
2	Цифровая лаборатория по химии	Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на	Шт.	2

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
	(ученическая)	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 диапазонами 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 не менее 40 работ Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.		
3	Цифровая лаборатория по физике (ученическая)	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 Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 g; ±4 g; ±8 g	Шт.	2

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		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.		
Наименование раздела: «Компьютерное оборудование»				
1	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 вэб-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 Perfomance» http://www.cpubenchmark.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,	Шт.	2

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		совместимого с установленной операционной системой, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.		
2	Многофункциональное устройство (МФУ)	Тип устройства: Многофункциональное устройство (МФУ); Цветность печать: черно-белая; Технология печати: электрографическая (лазерная, светодиодная); Формат печати: не менее А4; Тип сканирования: протяжный/планшетный; Возможность сканирования в форматах: не менее А4; Способ подключения: LAN, Wi-Fi, USB	Шт.	1
Наименование раздела: «Дополнительное оборудование»				
1	Цифровая лаборатория по физиологии (профильный уровень)	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 ±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 0 до 180000 лк 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 не менее 20 работ	Шт.	1

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.		
2	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.</p> <p>Комплектация: Беспроводной мультидатчик по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 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 <p>Отдельные датчики и мультидатчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 окиси углерода с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 1000 ppm Мультидатчик оптической плотности и мутности со встроенными датчиками: <ul style="list-style-type: none"> Датчик оптической плотности 470 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D Датчик оптической плотности 525 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D Датчик оптической плотности 630 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D Датчик мутности растворов с диапазоном измерения от 0 до 200 NTU <p>Аксессуары:</p>	Шт.	1

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>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>		
3	Учебная лаборатория по нейротехнологии	<p>В состав входят: Сенсор Тип 1 не менее 1 шт., обеспечивает возможность регистрации сигнала электрической активности мышц (электромиограммы, ЭМГ). Регистрация должна осуществляться неинвазивно, сухими электродами. Должна иметься возможность 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 отсутствие. 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. 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. Сенсор Тип 5 не менее 1 шт., обеспечивает возможность: регистрации сигнала электрической активности мозга (ЭЭГ) с помощью сухих неинвазивных электродов; регистрации</p>	Шт.	1

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>электрической активности разных долей мозга. 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 подключенных к нему сенсоров и отправку полученных данных на ПК. Подключение центрального модуля к ПК должно осуществляться с помощью USB-кабеля. Устройство для сбора данных должно иметь гальваническую изоляцию от ПК, обеспечивать возможность одновременного подключения вплоть до 4 сенсоров. Каждый из входов Устройства для сбора данных должно иметь гальваническую изоляцию (обеспечение межканальной гальванической изоляции). Подключение сенсоров к Устройству для сбора данных осуществляется с помощью специализированных разъемов типа LEMO, обеспечивающих правильность подключения разъема и снижающих риск случайного касания разъемов токопроводящих частей, а также обеспечивающих защиту от несанкционированного подключения к произвольным устройствам. Модуль «Кнопка» не менее 1 шт., обеспечивает возможность: разметки регистрируемых сигналов. Количество размечаемых состояний сигнала должно быть не менее 3-х различных категорий. Устройство для регистрации артериального давления не менее 1 шт. Методическое пособие, которое должно содержать не менее 30 лабораторных/практических/демонстрационных работ.</p>		
4	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</p>	Шт.	1

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>Расположение подсветки: верхняя и нижняя Материал корпуса: металл Предметный столик, мм: 90 Источник питания: 220 В/50 Гц Число мегапикселей: 1</p>		
5	Набор ОГЭ/ЕГЭ (химия)	<p>Набор ОГЭ по химии ТР Набор предназначен для подготовки к выполнению экспериментального задания общего государственного экзамена (ОГЭ) по химии в 9 классе основной школы, содержит в себе необходимые контрольно-измерительные материалы. Состав набора: - весы лабораторные электронные 200 г, - спиртовка лабораторная, - воронка коническая, - палочка стеклянная, - стакан высокий, - цилиндр измерительный, - штатив для пробирок на 10 гнезд, - зажим пробирочный, - шпатель-ложечка, - набор флаконов для хранения растворов и реактивов, - цилиндр измерительный с носиком, - стакан высокий 500 мл, - набор ершей для мытья посуды, - горючее для спиртовок. 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>	Шт.	1
6	Набор ОГЭ/ЕГЭ (физика)	<p>Комплект оборудования для лабораторных работ и учебных опытов (на базе комплектов для ОГЭ) Комплект позволяет организовать подготовку и выполнение практической части ОГЭ в соответствии со Спецификацией КИМ для проведения ОГЭ по физике, утвержденной ФГБНУ «ФИПИ». Комплект оборудования размещен в 5-ти коробах со съемными крышками, на дне которых вклеены ложементы.</p>	Шт.	1

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>Каждый ложемент должен быть выполнен из материала типа изолон. Все оборудование в коробе должно быть размещено в индивидуальных гнездах ложемента, форма которых повторяет контуры соответствующего оборудования комплекта, а размеры обеспечивают надежную фиксацию оборудования при хранении и транспортировке;</p> <p>Комплект поставки: Короб №1.</p> <ul style="list-style-type: none"> - секундомер электронный, имеющий 2 режима работы: «Измерение времени пути» и «Измерение полупериода колебаний маятника». <p>Секундомер состоит из блока измерения и индикации и двух инфракрасных оптических датчиков, установленных на пластиковых кронштейнах. Кронштейны выполнены с плоскими штыревыми выступами для монтажа их на направляющей.</p> <p>Датчики подключаются к блоку измерения проводом длиной не менее 500 мм с BNC – разъемом.</p> <p>Выбор режима работы осуществляется тумблером.</p> <p>Переход в режим ожидания и сброс показаний осуществляется кнопкой.</p> <p>В режиме «Измерение времени пути» осуществляется измерение времени перемещения исследуемого тела между двумя датчиками.</p> <p>В режиме «Измерение полупериода колебаний маятника» происходит автоматический расчет среднего значения времени полупериода колебаний маятника и фиксация этого значения на дисплее прибора.</p> <p>Блок измерения и индикации имеет кабель длиной не менее 400 мм с USB штекером (тип А) для подключения к выходу аккумулятора;</p> <ul style="list-style-type: none"> - лента измерительная из нерастяжимого материала длиной 150 см и ценой деления не более 1 мм; - цилиндр мерный стеклянный на пластиковой подставке вместимостью не менее 250 мл и ценой деления не более 2 мл; - электронные весы с характеристиками: <ul style="list-style-type: none"> - предел взвешивания наибольший, не менее 200 г, - дискретность отсчета массы, не более 0,05 г; - линейка пластмассовая длиной не менее 30 см с ценой 		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>деления не более 1 мм;</p> <ul style="list-style-type: none"> - транспортир; - учебный пружинный динамометр с ценой деления шкалы не более 0,1 Н и диапазоном измерения от 0 до 5 Н; - учебный пружинный динамометр с ценой деления шкалы не более 0,01 Н и диапазоном измерения от 0 до 1 Н; - пружина жёсткостью 50 ± 2 Н/м на планшете с миллиметровой шкалой 100 мм должна иметь обозначение - 1; - пружина жёсткостью 10 ± 2 Н/м на планшете с миллиметровой шкалой 100 мм должна иметь обозначение - 2; - термометр стеклянный с пределами измерения температуры в диапазоне от 0 до не менее $+100^{\circ}\text{C}$ и ценой деления шкалы не более 1°C. Термометр размещен в пластиковом футляре. <p>Короб №2.</p> <ul style="list-style-type: none"> - калориметр с крышкой и мешалкой. Объем внутреннего стакана не менее 150 мл; - вольтметр лабораторный двухпредельный «Учебный», обеспечивающий измерения напряжения в цепях постоянного тока в диапазоне от 0 до не менее 6 В с ценой деления не более 0,2 В и в диапазоне от 0 до не менее 3 В с ценой деления не более 0,1 В; - амперметр лабораторный двухпредельный «Учебный», обеспечивающий измерения тока в цепях постоянного тока в диапазоне от 0 до не менее 0,6 А с ценой деления не более 0,02 А и в диапазоне от 0 до не менее 3 А с ценой деления не более 0,1 А; - набор капилляров состоящий из 3-х капиллярных трубок длиной не менее 120 мм с диаметрами отверстия капилляров 0,5, 1,2, 2 мм, держателя капилляров и упаковочного пенала; - прибор для изучения газовых законов состоящий из шприца объемом не менее 20 мл с ценой деления шкалы не более 1 мл, к которому через тройник с краном подсоединен манометр с диапазоном измерения давления 20 – 300 мм рт ст и ценой деления шкалы не более 2 мм рт ст. <p>Короб №3.</p> <ul style="list-style-type: none"> - нить суровая длиной не менее 2 м; - цилиндр стальной с крючком объемом 25 см³ и массой 		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>195±2 г должен иметь обозначение - 1;</p> <ul style="list-style-type: none"> - цилиндр алюминиевый с крючком объемом 25 см³ и массой 70±2 г должен иметь обозначение - 2; - цилиндр пластиковый с крючком объемом 56 см³, массой 66±2 г, и высотой 80 мм должен иметь обозначение - 3, вдоль боковой поверхности должна быть нанесена шкала длиной 80 мм с миллиметровыми делениями; - цилиндр алюминиевый с крючком объемом 34 см³, массой 95±2 г, и высотой 80 мм должен иметь обозначение №4, вдоль боковой поверхности должна быть нанесена шкала длиной 80 мм с миллиметровыми делениями; - штатив лабораторный разборный из нержавеющей стали, в составе: основание размером 95x140x15 мм, выполненное из листовой нержавеющей стали толщиной 2 мм, стержень диаметром 8 мм и длиной не менее 545 мм с резьбовым хвостовиком М6х10 мм с гайкой, лапка, стержень диаметром 6 мм и длиной не менее 160 мм, рожковый ключ размером S 10 мм; - муфта универсальная для крепления на штативе стержня диаметром 8 мм и направляющей пружинного маятника; - направляющая рейка с двухсторонней шкалой с миллиметровыми делениями, габаритами – длина x ширина x высота 500x60x3 мм, с бортиками высотой 20 мм, изготовленную из пластика. Вдоль одного бортика по всей его длине, с шагом не более 10 мм, должны быть выполнены прямоугольные пазы для установки кронштейнов датчиков электронного секундомера; - брусок с крючком, выполненный из дерева твердых пород, массой 50±5 г, габаритами – длина x ширина x высота 75x40x30 мм, имеющий 2 различные фрикционные поверхности; - грузы металлические массой 100±2 г с 2 крючками каждый в количестве 6 шт.; - пружина жёсткостью 50±2 Н/м; - пружина жёсткостью 20±2 Н/м; - узел крепления пружины; - груз металлический массой 30±1 г с 2 крючками каждый в количестве 2 шт. имеет обозначения 30; - груз металлический массой 10±1 г в количестве 2 шт. имеет обозначения 10; 		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>- брусок выполненный из дерева твердых пород, массой 50 ± 5 г, габаритами – длина х ширина х высота $75 \times 40 \times 30$ мм с крючком, имеющий на 2-х смежных гранях по 3 отверстия, обеспечивающих надежную установку и фиксацию входящих в комплект грузов на поверхности бруска.</p> <p>-направляющая рейка, габаритами – длина х ширина х высота $500 \times 70 \times 16$ мм, имеющую 2 различные фрикционные поверхности:</p> <p>- поверхность, обеспечивающая коэффициент трения бруска по ней приблизительно 0,2, должна быть обозначена «А»;</p> <p>- поверхность, обеспечивающая коэффициент трения бруска по ней приблизительно 0,6, должна быть обозначена «Б»;</p> <p>- блок подвижный/неподвижный из нержавеющей стали в количестве 2 шт.;</p> <p>- рычаг из нержавеющей стали длиной не менее 400 мм с 4-мя подвижными креплениями для грузов.</p> <p>Короб №4.</p> <p>- планшет (рабочее поле) с элементами электрических цепей: проволочный резистор на керамическом корпусе сопротивлением $4,7 \pm 0,5$ Ом и мощностью не менее 10 Вт (должен иметь обозначение R1), проволочный резистор на керамическом корпусе сопротивлением $5,7 \pm 0,6$ Ом и мощностью не менее 10 Вт (должен иметь обозначение R2), проволочный резистор на керамическом корпусе сопротивлением $8,2 \pm 0,8$ Ом и мощностью не менее 10 Вт (должен иметь обозначение R3), переменный проволочный резистор или реостат на керамическом корпусе сопротивлением 10 Ом и мощностью не менее 10 Вт, ключ, лампа накаливания (номинальное напряжение 4,8 В и ток 0,5 А) и гнездами для подключения соединительных проводов;</p> <p>- набор проволочных резисторов на подставке;</p> <p>- катушка с проводом намотанном на жестком и легком теплоустойчивом пластиковом цилиндрическом каркасе. Сопротивление катушки – 4 Ом. Внутренний диаметр каркаса 40 мм. Высота каркаса не более 12 мм. Выводы катушек выполнены изолированным проводом длиной 30 см оконцованным штекером диаметром 4 мм;</p> <p>-блок диодов;</p> <p>- блок конденсаторов;</p> <p>- компас диаметром не менее 4 см;</p>		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<ul style="list-style-type: none"> - постоянный магнит маркированный; - набор электромагнит; - опилки железные в банке. <p>Короб №5.</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптическая скамья длиной не менее 400 мм, с градуированной линейкой с диапазоном измерений от 0 до не менее 360 мм с ценой деления шкалы 1 мм и оцифровкой каждого 10 деления. Оптическая скамья выполнена комбинированной в виде направляющего рельса из алюминиевого профиля на пластиком основании. В продольном пазе профиля установлены не менее 4-х слайдеров с магнитными дисками для закрепления рейтеров с оптическими элементами; - слайд (пластина) с диафрагмами в виде формы предмета и вертикальным щелевым отверстием, обеспечивающим получение узкого пучка света для опыта с полуцилиндром; - источник света полупроводниковый (напряжение питания в диапазоне от 3,5 до 5 В) на пластиковом рейтере, с металлическими элементами на опорной поверхности для фиксации на слайдерах оптической скамьи. Для подключения электропитания на боковой поверхности рейтера должны быть установлены клеммы для подключения проводов с наконечниками диаметром 4 мм разного цвета: «+» (обязательно) красного и «—» синего или черного цвета; - линза собирающая стеклянная №1 с открытой рабочей зоной диаметром не менее 30 мм с фокусным расстоянием 100 ± 10 мм на пластиковом рейтере, с металлическими элементами на опорной поверхности для фиксации на слайдерах оптической скамьи; - линза собирающая стеклянная №2 с открытой рабочей зоной диаметром не менее 30 мм с фокусным расстоянием 50 ± 5 мм на пластиковом рейтере, с металлическими элементами на опорной поверхности для фиксации на слайдерах оптической скамьи; - линза рассеивающая стеклянная №3 с открытой рабочей зоной диаметром не менее 30 мм с фокусным расстоянием - 75 ± 5 мм на пластиковом рейтере, с металлическими элементами на опорной поверхности для фиксации на слайдерах оптической скамьи; 		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>- экран на пластиковом рейтере, с металлическими элементами на опорной поверхности для фиксации на слайдерах оптической скамьи;</p> <p>- полуцилиндр – прозрачная плоская пластина с показателем преломления примерно 1,5;</p> <p>- планшет с круговым транспортиром, закрепленный на наклонном пластиковом столике;</p> <p>- слайд-рамка с дифракционными решетками (двумерная число 100/600 штрихов на 1 мм);</p> <p>- слайд-рамка с диафрагмами в прямоугольных сечений разного размера –1 шт.;</p> <p>- плоское зеркало (на подставке) из пластика с одной зеркальной поверхностью;</p> <p>- поляриод в слайд-рамке;</p> <p>- лазерная указка;</p> <p>- соединительные провода оконцованные штекерами типа «банан» Ø 4 мм – не менее 10 шт.;</p> <p>- аккумуляторный источник питания, состоящий из аккумулятора постоянного напряжения, переходника и сетевого зарядного устройства.</p> <p>Аккумулятор имеет защиту от короткого замыкания, 4-х разрядную индикацию уровня заряда, USB гнездо (тип А) для подключения переходника или других внешних устройств, microUSB гнездо для подключения к сетевому зарядному устройству.</p> <p>Аккумулятор должен поддерживать зарядку током 2 А. Выходное постоянное номинальное напряжение, В 5. Выходной ток, А, не менее 2.</p> <p>Емкость аккумулятора, мА/ч, не менее 10000.</p> <p>Время зарядки (током 2А), час, не более 4.</p> <p>Переходник предназначен для передачи электрического питания от аккумулятора учебному лабораторному оборудованию. Для этого на поверхности корпуса переходника установлены 2 клеммы разного цвета с обозначениями «+» (обязательно красного цвета) и «—» (синего или черного цвета) для подключения проводов с наконечниками типа «банан» Ø 4 мм. Переходник имеет кабель длиной не менее 400 мм с USB штекером (тип А) для подключения к выходу аккумулятора.</p> <p>Сетевое зарядное устройство предназначено для заряда</p>		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>аккумулятора. Длина кабеля с разъемами USB-microUSB не менее 250 мм. Напряжение питания, В 220. Выходное напряжение заряда, В 5. Выходной ток, А, не менее 1.</p>		
7	Оборудование для демонстрации опытов (химия)	<p>Габаритные размеры в упаковке № 1 (дл.*шир.*выс.), см: 63*33*34,5. Вес, кг, не более 6,0. Комплектность: аппарат Киппа (250 мл) – 1 шт., прибор для иллюстрации зависимости скорости химических реакций от условий – 1 шт., прибор для окисления спирта над медным катализатором – 1 шт., прибор для получения галоидоалканов – 1 шт., стеклянные колбы (коническая 250 мл – 1 шт., круглодонная 250 мл – 1 шт., круглодонная 500 мл – 1 шт., плоскодонная 250 мл – 1 шт., плоскодонная 500 мл – 1 шт., мерная с меткой 250 мл – 1 шт., мерная с меткой 500 мл – 1 шт.) – 1 комплект, стеклянные стаканы (50, 100, 150, 250 мл – по 2 шт., 600 мл – 1 шт.) – 1 комплект, стеклянные пробирки химические (14×120, 16×150 и 21×200 мм – по 4 шт.) – 1 комплект, мерные стеклянные цилиндры (50 и 100 мл – по 1 шт.) – 1 комплект, прямая стеклянная трубка L = 15 см – 1 шт., стеклянные трубки, загнутые под углом (60°, 90° и 100° – по 1 шт.) – 1 комплект, стеклянные палочки – 2 шт., стеклянная чашка Петри – 1 шт., стеклянные воронки (диаметром 56 и 75 мм – по 1 шт.) – 1 комплект, стеклянные пипетки (2, 5 и 10 мл – по 1 шт.) – 1 комплект, фарфоровый стакан 150 мл – 1 шт., фарфоровая ступка с пестом – 1 шт., фарфоровый шпатель – 1 шт., ареометры (800, 900, 1000, 1100, 1200 кг/м³ – по 1 шт.) – 1 комплект, ложка для сжигания веществ – 1 шт., зажим пробирочный – 1 шт., металлический пинцет – 1 шт., силиконовая трубка L = 1 м – 1 шт., распылительная сетка – 1 шт., штатив для пробирок (10 гнезд) – 1 шт., спиртовка – 1 шт., резиновые пробки (диаметр 14,5 мм – 4 шт., 16 мм – 2 шт., 19 мм – 2 шт., 29 мм – 3 шт.) – 1 комплект, резиновые пробки с газоотводными трубками – 2 шт., набор этикеток самоклеящихся – 1 шт., бумажные фильтры диаметром 150 мм – 1 уп., учебное пособие «Демонстрационные опыты с цифровыми лабораториями. Физика. Химия» (авторы Е. Ю. Косарева, Л. Е. Богданова, печать офсетная, обложка полноцветная) – 1 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт.</p>	Шт.	1

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
8	Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (химия, физика, биология)	<p>Набор предназначен для практических и лабораторных работ учащихся при изучении курсов химии, физики и биологии.</p> <p>Габаритные размеры в упаковке (дл.*шир.*выс.), см: 37*34,5*14,5. Вес, кг, не более 4,2.</p> <p>Комплектность: штатив лабораторный химический – 1 шт., чашки Петри – 3 шт. (диаметр 60 мм пластик – 2 шт., диаметр 100 мм стекло – 1 шт.), набор инструментов препаровальных – 1 шт., предметные стекла – 10 шт., покровные стекла – 1 уп. (100 шт.), ложка для сжигания веществ – 1 шт., ступка № 3 с пестом (фарфор) – 1 шт., чаша выпарительная № 3 – 1 шт., банки для твердых реактивов (объем не менее 30 мл) – 10 шт., банки для твердых реактивов (объем не менее 50 мл) – 10 шт., флаконы для растворов реактивов (объем не менее 50 мл) – 6 шт., банки-капельницы ПЭ для растворов (объем не менее 40 мл) – 20 шт., этикетки на банки – 1 лист формата А4, пробирки 14*120 химические – 20 шт., пробирки 16*150 химические – 10 шт., штатив для пробирок – 1 шт., зажим пробирочный – 1 шт., прибор для получения газов – 1 шт., спиртовка лабораторная – 1 шт., горючее для спиртовок (объем 0,33 л) – 1 шт., фильтры обеззоленные диаметром 9 см – 1 уп. (100 шт.), колба коническая 250 мл (стекло) – 1 шт., палочка стеклянная с наконечником – 1 шт., цилиндр мерный 100 мл (пластик) – 1 шт., воронка диаметром 56 мм, длиной 80 мм (стекло) – 1 шт., стакан мерный 100 мл (стекло) – 1 шт., пробка с газоотводной трубкой – 1 шт., лоток для раздаточного материала – 1 шт., руководство по эксплуатации – 1 шт.</p>	Шт.	1
9	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков	<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 проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на</p>	Шт.	1

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.</p> <p>Предусмотрены минимум два программируемых контроллера в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в потоковом режиме, так и автономно; позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (к примеру, в средах Mblock, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, micro Python).</p> <p>Как минимум один из контроллеров имеет встроенную операционную систему, встроенные Wi-Fi и Bluetooth, порт для подключения последовательно соединяемых внешних устройств (не менее 20 одновременно подключаемых устройств).</p> <p>Как минимум один из контроллеров имеет возможность одновременной записи не менее 8 программ, с возможностью переключения между ними.</p> <p>Как минимум один из контроллеров имеет полноцветный дисплей (IPS), позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоигры.</p> <p>Количество сенсоров и исполнительных устройств, встроенных в один из контроллеров, - не менее 10 шт. Общее количество элементов в наборе не менее 400 шт., в том числе подключаемые модули:</p>		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<ul style="list-style-type: none"> - Bluetooth модуль, - двойной датчик линии, - ультразвуковой датчик расстояния, - датчик цвета, - датчик касания электромеханический, - IR модуль, - мотор постоянного тока с редуктором – не менее 2 шт., - сервопривод, - пульт дистанционного управления IR. <p>Набор должен быть укомплектован аккумуляторными батареями.</p> <p>Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, должно быть доступно для бесплатного скачивания из сети Интернет и последующего использования.</p>		
10	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	<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 и встраиваемых систем.</p> <p>В состав набора должны входить комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом.</p> <p>В состав набора должен входить комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота и комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота.</p> <p>В состав набора должны входить привода 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.</p> <p>В состав набора должны входить элементы для сборки вакуумного захвата: вакуумная присоска – не менее 1шт, электромагнитный клапан – не менее 1шт, вакуумный насос</p>	Шт.	1

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>– не менее 1шт. В состав набора должна входить элементная база для прототипирования: плата для безопасного 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 Bluetooth – не менее 1шт, модуль ИК-приемника – не менее 1шт, модуль ИК-передатчика в виде кнопочного пульта управления – 1шт, аккумулятор – не менее 1шт, зарядное устройство – не менее 1шт.</p> <p>В состав набора должен входить мультидатчик для измерения температуры и влажности окружающей среды – не менее 1шт. Мультидатчик 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.</p> <p>В состав набора должен 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.</p> <p>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.</p> <p>Плата расширения должна обеспечивать возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet. Плата расширения должна обладать портами ввода-вывода для подключения</p>		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>цифровых и аналоговых устройств, интерфейс SPI и возможностью подключения внешней карты памяти.</p> <p>Плата расширения для подключения силовой нагрузки должна обеспечивать возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса.</p> <p>В состав набора должен входить программируемый контроллер, обеспечивающий возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментарий сред разработки Arduino IDE и Mongoose OS и языков программирования C\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, USART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, Ethernet, Bluetooth, WiFi.</p> <p>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 совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - 1-wire TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен обеспечивать выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного 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</p>		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>настройки режимов работы - настройку экспозиции, баланса белого, цветоразностных 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 Агисо, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий.</p> <p>Набор должен обеспечивать возможность разработки модели мобильного робота, управляемой в FPV-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств на базе ОС Android или IOS, обеспечивающего возможность управления мобильным роботом и встроенным манипулятором посредством графического интерфейса, включающим в себя набор кнопок и переключателей, джойстик, область для отображения видео.</p> <p>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.</p> <p>В состав набора должно входить пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере ""Интернет вещей"", разработки и прототипированию моделей роботов.</p> <p>В состав набора должно входить пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта.</p>		
11	Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками	<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. Напряжение питания шаговых двигателей не более 12 В.</p> <p>Серводвигатель четвертой оси должен обеспечивать поворот</p>	Шт.	1

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>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 или устройство для 3D-печати). Минимальная комплектация сменными насадками: пневматический захват (присоска), механический захват, насадка держатель для карандаша/маркера/ручки, насадка переходник для крепления совместимых конструктивных деталей и конструкций, насадка лазерной гравировки, насадка 3D-печати (для работы с пластиком PLA с диаметром нити 1,75 мм).</p> <p>Должен быть оснащен сервоприводом для пневматического и механического захватов, обеспечивающим вращение захваченного объекта во время перемещения, поворот перемещаемого объекта вокруг вертикальной оси. Для обеспечения функционирования пневматического захвата должен быть оснащен встроенной в корпус манипулятора помпой.</p> <p>Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа).</p> <p>Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами.</p>		

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Единица измерения	Количество
		<p>Материал корпуса – алюминий. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 350 мм. Интерфейс подключения – USB.</p> <p>Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления. Для внешнего управления должен быть предусмотрен пульт, подключаемый к роботу по Bluetooth.</p> <p>Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino.</p> <p>Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch и языком программирования C.</p> <p>Должен обеспечивать поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента.</p> <p>Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением.</p> <p>Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки и точку (перенос объекта).</p> <p>Корпус должен быть в защищенном исполнении (класса не ниже IP20).</p>		