



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**П Р И К А З**

от 25.02.2021 № 239

г. Саратов

**Об утверждении перечня оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания, планируемых к приобретению для оснащения общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, с целью создания и функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» на территории Саратовской области в 2021 году**

В целях создания и функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» в Саратовской области в 2021 году, во исполнение распоряжения Правительства Саратовской области от 22 октября 2020 года № 309-Пр «О создании и функционировании в общеобразовательных организациях Саратовской области, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей, в 2021 – 2023 годах», на основании письма ФГАОУ ДПО «Академия реализации государственной политики и профессионального развития работников образования Министерства просвещения Российской Федерации» от 24 февраля 2021 года № 477 «О согласовании инфраструктурного листа для создания и функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» в 2021 году»

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить перечень оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания, планируемых к приобретению, для оснащения общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, с целью создания и функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» на территории Саратовской области в 2021 году (приложение).

2. Рекомендовать органам местного самоуправления, осуществляющим управление в сфере образования, при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для оснащения общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, с целью создания и функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» на территории Саратовской области в 2021 году использовать перечень оборудования, утвержденный пунктом 1 настоящего приказа.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя министра – начальника управления общего и дополнительного образования.

Исполняющий обязанности министра



Е.В. Нерозя

Приложение к приказу  
 министерства образования  
 Саратовской области  
 от 25.02.2024 № 239

**Перечень оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания, планируемых к приобретению, для оснащения общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, с целью создания и функционирования центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста» на территории Саратовской области в 2021 году**

Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
Стандартный комплект	<p><b>Естественнонаучная направленность:</b></p> <p><b>1. Общее оборудование (физика, химия, биология):</b></p> <p>1.1 Цифровая лаборатория ученическая (физика, химия, биология). Количество – 3 ед; В состав входит: Цифровой датчик электропроводности: наличие; Цифровой датчик pH: наличие; Цифровой датчик положения: наличие; Цифровой датчик температуры: наличие; Цифровой датчик абсолютного давления: наличие; Цифровой осциллографический датчик: наличие; Весы электронные учебные с пределом взвешивания 200г: наличие; Микроскоп: цифровой или оптический с увеличением от 80 X: наличие; Набор для изготовления микропрепаратов: наличие; Набор готовых микропрепаратов: наличие; Соединительные провода: наличие; Программное обеспечение: наличие, Методические указания: наличие; Комплект сопутствующих элементов для опытов по механике: наличие; Комплект сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике: наличие; Комплект сопутствующих элементов для опытов по электродинамике: наличие; Комплект сопутствующих элементов для опытов по оптике: наличие.</p> <p>1.2 Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология).          Количество – 3 ед; в состав входит: Штатив лабораторный химический: наличие; Набор чашек Петри: наличие; Набор инструментов препаровальных: наличие; Ложка для сжигания веществ: наличие; Ступка фарфоровая с пестиком: наличие; Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл): наличие; Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов: наличие; Набор пробирок (ПХ-14, ПХ-16): наличие; Прибор для получения газов: наличие; Спиртовка: наличие; Горючее для спиртовок: наличие; Фильтровальная бумага: 50 шт.; Колба коническая: наличие; Палочка стеклянная (с резиновым наконечником): наличие; Чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка): наличие; Мерный цилиндр (пластиковый): наличие; Воронка стеклянная (малая): наличие; Стакан стеклянный (100 мл): наличие; Газоотводная трубка: наличие.</p>	не более 1 стандартного комплекта на один Центр

Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
	<p><b>2. Оборудование для изучения биологии:</b></p> <p><b>2.1 Комплект влажных препаратов демонстрационный.</b>  Количество – 1 ед. Назначение: демонстрационное; Материал контейнера: пластик; Герметичная крышка: наличие; Крепление экспоната: наличие; Консервирующее вещество: наличие; Наклейка с наименованием: наличие; Влажный препарат «Беззубка»: наличие; Влажный препарат «Гадюка»: наличие; Влажный препарат «Карась»: наличие; Влажный препарат «Корень бобового растения с клубеньками»: наличие; Влажный препарат «Креветка»: наличие; Влажный препарат «Нереида»: наличие; Влажный препарат «Развитие костистой рыбы»: наличие; Влажный препарат «Сцифомедуза»: наличие; Влажный препарат «Тритон»: наличие; Влажный препарат «Черепаша болотная»: наличие.</p> <p><b>2.2 Комплект гербариев демонстрационный.</b>  Количество – 1 ед; Назначение: демонстрационное; В состав входит: Основа для крепления: гербарный лист: наличие; Список экспонатов: наличие; Гербарий «Деревья и кустарники»: наличие; Гербарий «Дикорастущие растения»: наличие; Гербарий «Культурные растения»: наличие; Гербарий «Лекарственные растения»: наличие; Гербарий «Медоносные растения»: наличие; Гербарий «Морфология растений»: наличие; Гербарий «Сельскохозяйственные растения»: наличие; Гербарий «Ядовитые растения»: наличие.</p> <p><b>2.3 Комплект коллекций демонстрационный (по разным темам курса биологии).</b>  Количество – 1 ед; Назначение: демонстрационное; В состав входит: Основа для крепления: наличие; Наклейки с наименованием: наличие; Коллекция «Голосеменные растения»: наличие; Коллекция «Обитатели морского дна»: наличие; Коллекция «Палеонтологическая»: наличие; Коллекция «Представители отрядов насекомых», количество насекомых в коллекции: не менее 4; Коллекция «Примеры защитных приспособлений у насекомых»: наличие; Коллекция «Приспособительные изменения в конечностях насекомых»: наличие; Коллекция «Раковины моллюсков»: наличие; Коллекция «Семейства бабочек»: наличие; Коллекция «Семена и плоды»: наличие; Коллекция «Форма сохранности ископаемых растений и животных»: наличие; Набор палеонтологических находок «Происхождение человека»: количество моделей: 14.</p> <p><b>3. Оборудование для изучения химии:</b></p> <p><b>3.1 Демонстрационное оборудование.</b>  Количество – 1 ед; Состав комплекта: Столик подъемный для сборки учебных установок: наличие; Размер столешницы столика: 200*200 мм; Плавный подъем столика с помощью винта: наличие; Штатив демонстрационный химический для демонстрации приборов и установок: наличие; В состав штатива входят: опора, стержни, лапки, муфты, кольца: наличие, возможность закрепления элементов на различной высоте; Аппарат для проведения химических реакций для демонстрации химических реакций: наличие; В состав входит: поглотитель паров и газов; Материал</p>	

Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
	<p>колбы: стекло; Набор для электролиза демонстрационный для изучения законов электролиза, сборки модели аккумулятора: наличие; Емкость: наличие; Электроды: наличие; Комплект мерных колб малого объема: Назначение: демонстрационные опыты, объем колб: от 100 мл до 2000 мл, количество колб: 10 шт., материал колб: стекло; Набор флаконов (250 – 300 мл для хранения растворов реактивов): наличие; Количество флаконов: 10 шт.; Материал флаконов: стекло; Пробка: наличие; Прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный): наличие; Демонстрационный прибор для иллюстрации закона сохранения массы веществ, в составе: сосуд Ландольта, пробка: наличие; Делительная воронка для разделение двух жидкостей по плотности, материал воронки: стекло: наличие; Установка для перегонки веществ для демонстрации очистки вещества, в составе: перегонка, колбы, холодильник для охлаждения, аллонж, пробка: наличие; Длина установки для перегонки веществ: 550 мм; Прибор для получения газов для получение газов в малых количествах, состав комплекта: 6 предметов; Баня комбинированная лабораторная: Баня водяная; Кольца сменные с отверстиями разного диаметра: наличие; Плитка электрическая: наличие; Фарфоровая ступка с пестиком для размельчения крупных фракций веществ и приготовления порошковых смесей: наличие; Комплект термометров (0 – 100 С; 0 – 360 С): наличие.</p> <p>3.2 Комплект химических реактивов.</p> <p>Количество – 1 ед; В состав комплекта входит: Набор «Кислоты» (азотная, серная, соляная, ортофосфорная): наличие; Набор «Гидроксиды» (гидроксид бария, гидроксид калия, гидроксид кальция, гидроксид натрия): наличие; Набор «Оксиды металлов» (алюминия оксид, бария оксид, железа (III) оксид, кальция оксид, магния оксид, меди (II) оксид, цинка оксид): наличие; Набор «Щелочные и щелочноземельные металлы» (литий, натрий, кальций): наличие; Набор «Металлы» (алюминий, железо, магний, медь, цинк, олово): наличие; Набор «Огнеопасные вещества» (сера, фосфор (красный), оксид фосфора(V)): наличие; Набор «Галогены» (йод, бром): наличие; Набор «Галогениды» (алюминия хлорид, аммония хлорид, бария хлорид, железа (III) хлорид, калия йодид, калия хлорид, кальция хлорид, лития хлорид, магния хлорид, меди (II) хлорид, натрия бромид, натрия фторид, натрия хлорид, цинка хлорид): наличие; Набор «Сульфаты, сульфиды, сульфиты» (алюминия сульфат, аммония сульфат, железа (II) сульфид, железа (II) сульфат, 7-ми водный, калия сульфат, кобальта (II) сульфат, магния сульфат, меди (II) сульфат безводный, меди (II) сульфат 5-ти водный, натрия сульфид, натрия сульфит, натрия сульфат, натрия гидросульфат, никеля сульфат: наличие; Набор «Карбонаты» (аммония карбонат, калия карбонат, меди (II) карбонат основной, натрия карбонат, натрия гидрокарбонат): наличие; Набор «Фосфаты. Силикаты» (калия моногидроортофосфат, натрия силикат 9-ти водный, натрия ортофосфат трехзамещенный, натрия дигидрофосфат): наличие; Набор «Ацетаты. Роданиды. Соединения железа» (калия ацетат, калия ферро(II) гексацианид, калия ферро</p>	

Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
	<p>(III) гексационид, калия роданид, натрия ацетат, свинца ацетат): наличие; Набор «Соединения марганца» (калия перманганат, марганца (IV) оксид, марганца (II) сульфат, марганца хлорид): наличие; Набор «Соединения хрома» (аммония дихромат, калия дихромат, калия хромат, хрома (III) хлорид 6-ти водный): наличие; Набор «Нитраты» (алюминия нитрат, аммония нитрат, калия нитрат, кальция нитрат, меди (II) нитрат, натрия нитрат, серебра нитрат): наличие; Набор «Индикаторы» (лакмоид, метиловый оранжевый, фенолфталеин): наличие; Набор «Кислородсодержащие органические вещества» (ацетон, глицерин, диэтиловый эфир, спирт n-бутиловый, спирт изоамиловый, спирт изобутиловый, спирт этиловый, фенол, формалин, этиленгликоль, уксусно-этиловый эфир): наличие; Набор «Углеводороды» (бензин, гексан, нефть, толуол, циклогексан): наличие; Набор «Кислоты органические» (кислота аминоуксусная, кислота бензойная, кислота масляная, кислота муравьиная, кислота олеиновая, кислота пальмитиновая, кислота стеариновая, кислота уксусная, кислота щавелевая): наличие; Набор «Углеводы. Амины» (анилин, анилин сернокислый, Д-глюкоза, метиламин гидрохлорид, сахароза): наличие.</p> <p><b>3.3 Комплект коллекций.</b>          Количество – 1 ед; Назначение: демонстрационное; Вид упаковки: коробка; Описание комплекта: наличие; В состав комплекта входит: Коллекция «Волокна»: наличие; Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки»: наличие; Коллекция «Металлы и сплавы»: наличие; Коллекция «Минералы и горные породы» (49 видов): наличие; Коллекция «Минеральные удобрения»: наличие; Коллекция «Нефть и продукты ее переработки»: наличие; Коллекция «Пластмассы»: наличие; Коллекция «Топливо»: наличие; Коллекция «Чугун и сталь»: наличие; Коллекция «Каучук»: наличие; Коллекция «Шкала твердости»: наличие; Наборы для моделирования строения органических веществ (ученические) 4 шт.: наличие.</p> <p><b>4. Оборудование для изучения физики:</b>  <b>4.1 Оборудование для демонстрационных опытов.</b>          Количество – 1 ед; В состав комплекта входит: Штатив демонстрационный для проведения демонстрационных опытов, основание, стержень, лапки, кольца, муфты: наличие; Столик подъемный: тип столика: учебный/лабораторный, опора, стержень винтовой, винт регулировочный, функция подъема и опускания столика: наличие; Источник постоянного и переменного напряжения для питания регулируемым переменным и постоянным током электрических схем, частота, Гц: 50, потребляемая мощность, ВА: не более 10: наличие; Манометр жидкостной для измерения давления до 300 мм водяного столба выше и ниже атмосферного давления, стеклянная U-образная трубка на подставке: наличие; Камертон на резонансном ящике для демонстрации звуковых колебаний и волн, два камертона на резонирующих ящиках: наличие; резиновый молоточек: наличие; Насос вакуумный с электроприводом для создания разряжения или избыточного давления в замкнутых объемах: наличие; Опыты: кипение жидкости</p>	

Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
	<p>при пониженном давлении, внешнее и внутреннее давление и др.;</p> <p>Тарелка вакуумная для демонстрации опытов в замкнутом объеме с разреженным воздухом, в составе: основание с краном, колокол из толстого стекла, резиновая прокладка, электрический звонок: наличие;</p> <p>Ведерко Архимеда для демонстрации действия жидкости на погруженное в нее тело и измерение величины выталкивающей силы, в комплекте: ведро, тело цилиндрической формы, пружинный динамометр: наличие;</p> <p>Огниво воздушное для демонстрации воспламенения горючей смеси при ее быстром сжатии, в комплект в комплекте: толстостенный цилиндр, поршень на металлическом штоке с рукояткой, подставка для цилиндра: наличие;</p> <p>Прибор для демонстрации давления в жидкости: Назначение: демонстрация изменения давления с глубиной погружения, в комплекте: датчик давления, кронштейн для крепления на стенке сосуда: наличие;</p> <p>Прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария): Назначение: демонстрация силы атмосферного давления, в комплекте: два разъемных металлических полушария с прочными ручками и хорошо приточенными краями, ниппель с краном: наличие;</p> <p>Создаваемое внутри шаров вакуумметрическое давление: 0,05 МПа; Максимальное разрывающее усилие: 90 Н;</p> <p>Набор тел равного объема для определения и сравнения теплоемкости и плотности различных твердых материалов, в комплекте: цилиндры из различных материалов: 3 шт., крючки для подвешивания цилиндров: наличие;</p> <p>Набор тел равной массы: Назначение: для определения и сравнению плотности различных материалов, в комплекте: цилиндры из различных материалов: 3 шт., крючки для подвешивания цилиндров: наличие;</p> <p>Сосуды сообщающиеся: Назначение: демонстрация одинакового уровня однородной жидкости в сообщающихся между собой сосудах разной формы, в комплекте: сообщающиеся стеклянные трубки разной формы: 3 шт., подставка: наличие;</p> <p>Трубка Ньютона: Назначение: демонстрация одновременности падения различных тел в разреженном воздухе, в комплекте: функция подключения к вакуумному насосу, длина трубки: 80 см., резиновые пробки, ниппель, количество тел в трубке: 3 шт.: наличие;</p> <p>Шар Паскаля: Назначение: демонстрация передачи производимого на жидкость давления в замкнутом сосуде, демонстрация подъема жидкости под действием атмосферного давления, в комплекте: металлический цилиндр с оправами длиной 22см, поршень со штоком, полый металлический шар с отверстиями диаметром 8см: наличие;</p> <p>Шар с кольцом: Назначение: демонстрация расширения твердого тела при нагревании, в комплекте штатив, металлическое кольцо с муфтой, шар диаметром 25мм, цепочка длиной 80мм: наличие;</p> <p>Цилиндры свинцовые со стругом: Назначение: демонстрация взаимного притяжения между атомами твердых тел, в комплекте: количество одинаковых цилиндров: 2 шт., материал цилиндров: сталь и свинец, крючки для подвешивания: наличие, струг, направляющая трубка: наличие;</p> <p>Прибор Ленца: Назначение: для исследования зависимости направления индукционного тока от характера изменения</p>	

Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
	<p>магнитного потока, в комплекте: стойка с коромыслом, алюминиевые кольца: 2 шт., прорезь в одном из колец: наличие; Магнит дугообразный демонстрационный: Назначение: демонстрация свойств постоянных магнитов, тип магнита: намагниченный брусок, количество цветов магнита: 2, обозначение полюсов магнита: наличие; Магнит полосовой демонстрационный (пара): Назначение: демонстрация свойств постоянных магнитов, тип магнита: намагниченный брусок прямолинейной формы, количество цветов магнита: 2, обозначение полюсов магнита: наличие; Стрелки магнитные на штативах: Назначение: демонстрация взаимодействия полюсов магнитов, ориентации магнита в магнитном поле, намагниченная стрелка: наличие, количество цветов магнита: 2, подставка: наличие; Набор демонстрационный «Электростатика» (электроскопы (2 шт.), султан (2 шт.), палочка стеклянная, палочка эбонитовая, штативы изолирующие (2 шт.): наличие; Машина электрофорная или высоковольтный источник: Назначение: для получения электрического заряда высокого потенциала и получения искрового разряда, диски на стойках: наличие, количество лейденских банок: 2, подставка: наличие; Комплект проводов: Длина: 500 мм - 4 шт., 250 мм - 4 шт., 100 мм - 8 шт., назначение: для подключения демонстрационных приборов и оборудования к источнику тока, для сборки электрических цепей, включая элементы из работы «Постоянный электрический ток»: наличие.</p> <p>4.2 Оборудование для лабораторных работ и ученических опытов (на базе комплектов для ОГЭ).</p> <p>Количество – 8 ед. В состав комплекта входит: Штатив лабораторный с держателями: наличие; весы электронные: наличие; мензурка, предел измерения 250 мл: наличие; динамометр 1Н: наличие; динамометр 5Н: наличие; цилиндр стальной, 25 см<sup>3</sup>: наличие; цилиндр алюминиевый 25 см<sup>3</sup>: наличие; цилиндр алюминиевый 34 см<sup>3</sup>: наличие; цилиндр пластиковый 56 см<sup>3</sup> (для измерения силы Архимеда): наличие; пружина 40 Н/м: наличие; пружина 10 Н/м: наличие; грузы 100 г: 6 шт.; груз наборный устанавливает массу с шагом 10 г: наличие; мерная лента, линейка, транспортир: наличие; брусок с крючком и нитью: наличие; направляющая длиной 500 мм. должны быть обеспечены разные коэффициенты трения бруска по направляющей: наличие; секундомер электронный с датчиком: наличие; направляющая со шкалой: наличие; брусок деревянный с пусковым магнитом: наличие; нитяной маятник с грузом с пусковым магнитом и с возможностью изменения длины нити: наличие; рычаг: наличие; блок подвижный: наличие; блок неподвижный: наличие; калориметр: наличие; термометр: наличие; источник питания постоянного тока (выпрямитель с взводным напряжением 36-42 В или батарейный блок с возможностью регулировки выходного напряжения: наличие; вольтметр двухпредельный (3 В, 6В): наличие; амперметр двухпредельный (0,6А, 3А): наличие; резистор</p>	



Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
	<p>4,7 Ом: наличие; резистор 5,7 Ом: наличие; лампочка (4,8 В, 0,5 А): наличие; переменный резистор (реостат) до 10 Ом: наличие; соединительные провода: 20 шт.: наличие; Ключ: наличие; набор проволочных резисторов p1S: наличие; собирающая линза с фокусным расстоянием 100 мм: наличие; собирающая линза с фокусным расстоянием 50мм: наличие; рассеивающая линза с фокусным расстоянием -75мм: наличие; экран: наличие; оптическая скамья: наличие; слайд «Модель предмета»: наличие; осветитель: наличие; полуцилиндр с планшетом с круговым транспортиром: наличие; Прибор для изучения газовых законов: наличие; Капилляры: наличие; ПолярOID в рамке: наличие; Щели Юнга (дифракционная решетка 300 и 600 штрихов/мм): наличие; Катушка моток: наличие; Блок диодов: наличие; Блок конденсаторов: наличие; Компас: наличие; Магнит: наличие; Электромагнит: наличие; Опилки железные в банке: наличие.</p> <p><b>Технологическая направленность:</b></p> <p>1. Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков. Количество – 1 ед. Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств; Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов; 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 так же конструкций, основанных на использовании передач (в том числе червячных и зубчатых), а так же рычагов; Светодиодный матричный дисплей с белой подсветкой на контроллере: наличие; Количество портов ввода/вывода на контроллере: 6; Количество кнопок: 4; Общее количество элементов: 520 шт, в том числе: 1) программируемый блок управления, который может работать автономно и в потоковом режиме; 2) сервомоторы; 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</p> <p>2. Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике. Количество – 1 ед. Комплект предназначен для изучения основ электроники и робототехники; Набор 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 позволяет учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей</p>	

Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
	<p>роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем; В состав комплекта входит набор конструктивных элементов для сборки макета 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 схмотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов; В состав комплекта входят: моторы с энкодером: 2шт, сервопривод большой: 4шт, сервопривод малый: 2шт, инфракрасный датчик: 3шт, ультразвуковой датчик: 3шт, датчик температуры: 1шт, датчик освещенности: 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для безопасного прототипирования, плата безопасного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство; В состав комплекта входит программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi; В состав комплекта входит модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер: 4шт, частота ядра: 1.2 ГГц, объем ОЗУ: 512Мб, объем встроенной памяти: 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB: 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения обладает совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения имеет 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 обеспечивает 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 style="text-align: center;"><b>Компьютерное оборудование:</b></p> <p>1. Ноутбук. Количество – 3 ед. Форм-фактор: ноутбук; Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие; Русская раскладка клавиатуры: наличие; Диагональ экрана: 15,6 дюймов; Разрешение экрана: 1920x1080 пикселей; Количество ядер процессора: 4; Количество потоков: 8; Базовая тактовая частота процессора: 1,6 ГГц; Максимальная тактовая частота процессора: 4,2 ГГц; Кэш-память процессора: 6 Мбайт; Объем установленной оперативной памяти: 8 Гбайт; Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт; Объем накопителя SSD: 240Гбайт; Время автономной работы от батареи: не менее 6</p>	

Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
	<p>часов; Вес ноутбука с установленным аккумулятором: 1,8 кг; Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: 3шт.; Внешний интерфейс LAN (без использования переходников): наличие; Наличие модулей и интерфейсов (без использования переходников): VGA, HDMI; Беспроводная связь Wi-Fi с поддержкой стандарта IEEE 802.11n; Web-камера: наличие; Кардридер mMC/RS MMC/SD/miniSD/SDHC/SDXC: наличие; Манипулятор «мышь»: наличие; Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие. 2. МФУ (принтер, сканер, копир). Количество – 1 ед.; Тип устройства: МФУ; Формат бумаги: А4; Цветность: черно-белый; Технология печати: лазерная; Максимальная скорость ЧБ-печати (А4): 20 стр/мин; Максимальное разрешение печати: 1200×1200 точек; Интерфейсы: Wi-Fi, Ethernet (RJ-45), USB, WiFi: наличие.</p>	