

КОМПЛЕКТ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В ЦЕЛЯХ СОЗДАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ И МАЛЫХ ГОРОДАХ, ЦЕНТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ

НАПРАВЛЕННОСТЕЙ «ТОЧКА РОСТА»

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся мало-комплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
---	-------------------------	----------	----	---	--	---

**Естественнонаучная направленность**

*Общее оборудование (физика, химия, биология)*

1						
1.1	Цифровая лаборатория ученическая (физика, химия, биология)	Цифровой датчик пульса не менее 4 шт. Цифровой датчик электропроводности не менее 4 шт. Цифровой датчик pH не менее 4 шт. Цифровой датчик положения не менее 4 шт. Цифровой датчик температуры не менее 4 шт. Цифровой датчик абсолютного давления не менее 4 шт. Цифровой осциллографический датчик не менее 4 шт. Цифровой датчик артериального давления не менее 4 шт. Цифровой датчик спирометр (дыхания) не менее 4 шт. Весы электронные учебные 200 г не менее 4 шт. Микроскоп не менее 4 шт. Набор для изготовления микропрепаратов не менее 4 шт. Микропрепараты (набор) не менее 4 шт. Соединительные провода, программное обеспечение, методические указания не менее 4 шт.		3	2	0

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		комплект сопутствующих элементов для опытов по механике не менее 4 шт. комплект сопутствующих элементов для опытов по молекулярной физике не менее 4 шт. комплект сопутствующих элементов для опытов по электродинамике не менее 4 шт. комплект сопутствующих элементов для опытов по оптике не менее 4 шт.				
1.2	Комплект посуды и оборудования для ученических опытов (физика, химия, биология).	Штатив лабораторный химический не менее 4 шт. Набор чашек Петри не менее 4 шт. Набор инструментов препаровальных не менее 4 шт. Ложка для сжигания веществ не менее 4 шт. Ступка фарфоровая с пестиком не менее 4 шт. Набор банок для хранения твердых реактивов (30-50 мл) не менее 4 шт. Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов не менее 4 шт. Набор приборок (ПХ-14, ПХ-16) не менее 16 шт. Прибор для получения газов не менее 4 шт. Спиртовка не менее 4 шт. Горючее для спиртовок не менее 4 шт. Фильтровальная бумага (50 шт.) не менее 4 шт. Колба коническая не менее 4 шт. Палочка стеклянная (с резиновым наконечником) не менее 4 шт.		3	2	0

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся мало-комплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
---	-------------------------	----------	----	---	--	---

		Чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка) не менее 4 шт. Мерный цилиндр (пластиковый) не менее 4 шт. Воронка стеклянная (малая) не менее 4 шт. Стакан стеклянный (100 мл) не менее 4 шт. Газоотводная трубка не менее 4 шт.				
2	<i>Оборудование для изучения биологии</i>					
2.1	Комплект влажных препаратов демонстрационный	1 комплект, не менее 10 препаратов: Влажный препарат "Беззубка" Влажный препарат "Гадюка" Влажный препарат "Внутреннее строение брюхоногого моллюска" Влажный препарат "Внутреннее строение крысы" Влажный препарат "Внутреннее строение лягушки" Влажный препарат "Внутреннее строение птицы" Влажный препарат "Внутреннее строение рыбы" Влажный препарат "Карась" Влажный препарат "Корень бобового растения с клубеньками" Влажный препарат "Креветка" Влажный препарат "Нереида" Влажный препарат "Развитие костистой рыбы" Влажный препарат "Развитие курицы" Влажный препарат "Сцифомедуза" Влажный препарат "Тритон" Влажный препарат "Черепашка болотная" Влажный препарат "Уж" Влажный препарат "Ящерица"		1	1	0

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся мато-комплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
2.2	Комплект гербариев демонстрационный	1 комплект, не менее 8 гербариев Гербарий "Деревья и кустарники" Гербарий "Дикорастущие растения" Гербарий "Кормовые растения" Гербарий "Культурные растения" Гербарий "Лекарственные растения" Гербарий "Медоносные растения" Гербарий "Морфология растений" Гербарий "Основные группы растений" Гербарий "Растительные сообщества" Гербарий "Сельскохозяйственные растения" Гербарий "Двудитые растения" Гербарий к курсу основ по общей биологии		1	1	0
2.3	Комплект коллекций демонстрационный (по разным темам курса биологии)	1 комплект, не менее 10 коллекций Коллекция "Голосеменные растения" Коллекция "Обитатели морского дна" Коллекция "Палеонтологическая" Коллекция "Представители отрядов насекомых" Коллекция "Примеры защитных приспособлений у насекомых" Коллекция "Приспособительные изменения в конечностях насекомых" Коллекция "Развитие насекомых с неполным превращением" Коллекция "Развитие насекомых с полным превращением" Коллекция "Развитие пшеницы" Коллекция "Развитие бабочки" Коллекция "Раковины моллюсков" Коллекция "Семейства бабочек" Коллекция "Семейства жуков" Коллекция "Семена и плоды"		1	1	0

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		Коллекция "Форма сохранности ископаемых растений и животных" Набор палеонтологических находок "Происхождение человека"				

2.4	Цифровая лаборатория по биологии (базовый уровень)	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 (0... 100%) Датчик освещенности (0... 188000 лк) Датчик pH (0.. Л 4 pH) Датчик температуры (-40.. +165С) Датчик электропроводности (0...200 мкСм; 0...2000 мкСм; 0...20000 мкСм) Датчик температуры окружающей среды (-40...+60С) 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 0,3 Мпикс) Программное обеспечение Методические рекомендации (30 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов.		0	0	2
3	<i>Оборудование для изучения химии</i>					

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплектных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
3.1	Демонстрационное оборудование	Столик подъемный Штатив демонстрационный химический Аппарат для проведения химических реакций Набор для электролиза демонстрационный Комплект мерных колб малого объема Набор флаконов (250 - 300 мл для хранения растворов реактивов) Прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный) Прибор для иллюстрации закона сохранения массы веществ Делительная воронка Установка для перегонки веществ Прибор для получения газов Баня комбинированная лабораторная Фарфоровая ступка с пестиком Комплект термометров (0 - 100 С; 0 - 360 С) Комплект "Натуральные элементы таблицы Менделеева" Комплект "Набор моделей кристаллических решеток" (алмаза, графита, углекислого газа, железа, магния, меди, поваренной соли, йода, льда или конструктор для составления молекул)		1	1	0

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплектных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта

3.2	Комплект химических реактивов	Набор «Кислоты» (азотная, серная, соляная, ортофосфорная) Набор «Гидроксиды» (гидроксид бария, гидроксид калия, гидроксид кальция, гидроксид натрия) Набор «Оксиды металлов» (алюминия оксид, бария оксид, железа (III) оксид, кальция оксид, магния оксид, меди (II) оксид, цинка оксид) Набор «Щелочные и щелочноземельные металлы» (литий, натрий, кальций) Набор «Металлы» (алюминий, железо, магний, медь, цинк, олово) Набор «Щелочные и щелочноземельные металлы» (литий, натрий, кальций) Набор «Огнеопасные вещества» (сера, фосфор (красный), оксид фосфора(V)) Набор «Галогены» (иод, бром) 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) 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 Набор "Карбонаты" (аммония карбонат, калия		1	1	0
-----	-------------------------------	--	--	---	---	---

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплектных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		карбонат, меди (II) карбонат основной, натрия карбонат, натрия гидрокарбонат) Набор "Фосфаты. Силикаты" (калия моногидроортофосфат, натрия силикат 9-ти водный, натрия ортофосфат трехзамещенный, натрия дигидрофосфат) Набор "Ацетаты. Роданиды. Соединения железа" (калия ацетат, калия ферро(II) гексацианид, калия ферро (III) гексацианид, калия роданид, натрия ацетат, свинца ацетат) Набор "Соединения марганца" (калия перманганат, марганца (IV) оксид, марганца (II) сульфат, марганца хлорид) Набор "Соединения хрома" (аммония дихромат, калия дихромат, калия хромат, хрома (III) хлорид 6-ти водный) Набор "Нитраты" (алюминия нитрат, аммония нитрат, калия нитрат, кальция нитрат, меди (II) нитрат, натрия нитрат, серебра нитрат) Набор "Индикаторы" (лакмоид, метиловый оранжевый, фенолфталеин) Набор "Кислородсодержащие органические вещества" (ацетон, глицерин, диэтиловый эфир, спирт н-бутиловый, спирт изоамиловый, спирт изобутиловый, спирт этиловый, фенол, формалин, этиленгликоль, уксусно-этиловый эфир) Набор "Углеводороды" (бензин, гексан, нефть, толуол, циклогексан) Набор "Кислоты органические" (кислота аминоксусная, кислота бензойная, кислота масляная, кислота муравьиная, кислота				

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплектных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта

		олеиновая, кислота пальмитиновая, кислота стеариновая, кислота уксусная, кислота щавелевая) Набор "Углеводы. Амины" (анилин, анилин сернокислый, Д-глюкоза, метиламин гидрохлорид, сахароза)				
3.3	Комплект коллекций из списка	Коллекция "Волокна" Коллекция "Каменный уголь и продукты его переработки" Коллекция "Металлы и сплавы" Коллекция "Минералы и горные породы" (49 видов) Коллекция "Минеральные удобрения" Коллекция "Нефть и продукты ее переработки" Коллекция "Пластмассы" Коллекция "Топливо" Коллекция "Чугун и сталь" Коллекция "Каучук" Коллекция "Шкала твердости" Наборы для моделирования строения органических веществ (ученические)		1	1	0

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
3.4	Цифровая лаборатория по химии (базовый уровень)	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 pH (0... 14 pH) Датчик высокой температуры (термопарный) (-200...+130 С) Датчик электропроводимости (0...200 мкСм; 0...2000 мкСм; 0...20000 мкСм) Датчик температуры платиновый (-40...+180 С) Отдельные датчики: Датчик оптической плотности 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 (для ученика - 40 работ и для учителя) Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеорецептов		0	0	2
4.	<i>Оборудование для изучения физики</i>					

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
4.1	Оборудование для демонстрационных опытов	Штатив демонстрационный Столик подъемный Источник постоянного и переменного напряжения Манометр жидкостной демонстрационный Камертон на резонансном ящике Насос вакуумный с электроприводом Тарелка вакуумная Ведерко Архимеда Огниво воздушное Прибор для демонстрации давления в жидкости Прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария) Набор тел равного объема Набор тел равной массы Сосуды сообщающиеся Трубка Ньютона Шар Паскаля Шар с кольцом Цилиндры свинцовые со стругом Прибор Ленца Магнит дугообразный демонстрационный Магнит полосовой демонстрационный (пара) Стрелки магнитные на штативах Набор демонстрационный "Электростатика" (электроскопы (2 шт.), султан (2 шт.), палочка стеклянная, палочка эбонитовая, штативы изолирующие (2 шт.) Машина электрофорная или высоковольтный источник Комплект проводов		1	1	0

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплектных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
4.2	Оборудование для лабораторных работ и учебных опытов (на базе комплектов для ОГЭ)	Штатив лабораторный с держателями весы электронные мензурка, предел измерения 250 мл динамометр 1Н динамометр 5Н цилиндр стальной, 25 см3 цилиндр алюминиевый 25 см3 цилиндр алюминиевый 34 см3 цилиндр пластиковый 56 см3 (для измерения силы Архимеда) пружина 40 Н/м пружина 10 Н/м грузы по 100 г (6 шт.) груз наборный устанавливает массу с шагом 10 мерная лента, линейка, транспортир брусок с крючком и нитью направляющая длиной не менее 500 мм. Должны быть обеспечены разные коэффициенты трения бруска по направляющей секундомер электронный с датчиком направляющая со шкалой брусок деревянный с пусковым магнитом нитяной маятник с грузом с пусковым магнитом и с возможностью изменения длины нити рычаг блок подвижный блок неподвижный калориметр термометр источник питания постоянного тока (выпрямитель с взодным напряжением 36-42 В		8	4	0

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплектных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		или батарейный блок с возможностью регулировки выходного напряжения вольтметр двухпредельный (3 В, 6В) амперметр двухпредельный (0,6А, 3А) резистор 4,7 Ом резистор 5,7 Ом				
4.3	Цифровая лаборатория по физике (стандартный уровень)	Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики. Комплектация :Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками: Цифровой датчик температуры (-40+165С) Цифровой датчик абсолютного давления (0...700кПа) Датчик магнитного поля (-100...+100 мТл) Датчик напряжения (-2...+2В; -5...+5В; -10...+10В; -15...+15В) Датчик тока (-1...+1 А) Датчик акселерометр (±2 g; ±4 g; ±8 g) Отдельные устройства: USB осциллограф (2 канала, +/-100В) 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.		0	0	1

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплектных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
4.4	Микроскоп цифровой	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		0	0	1

4.5	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 (25.. 250 уд/мин) Датчик температуры тела (+25.. +50 С) Датчик частоты дыхания (0... 100 циклов/мин) Датчик ускорения (±2 g; ±4 g; ±8 g) Отдельные устройства: Датчик ЭКГ (-300...+300 мВ) Датчик pH (0... 14 pH) Датчик силомер (-50...50 Н) Датчик освещенности (0... 188000 лк) Аксессуары:		0	0	1
-----	---	--	--	---	---	---

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплектных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		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 (20 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов.				
4.6	Цифровая лаборатория по экологии	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 (2x10-6... 0,2 моль/л) Датчик хлорид-ионов (10-5 ... 1 моль/л) Датчик pH (0... 14 pH) Датчик влажности (0... 100%) Датчик освещенности (0... 188000 лк) Датчик температуры (-40.. +165С) Датчик электропроводимости (0.. 200 мкСм; 0...2000 мкСм; 0...20000 мкСм) Датчик температуры окружающей среды (-40...+60 С) Дополнительные датчики: Датчик звука с функцией интегрирования (-		0	0	2

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплектными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплектных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		2...+2Па) Датчик влажности почвы (0...50%) Датчик кислорода (0... 100%) Датчик оптической плотности 525 нм (0...2D) Датчик оптической плотности 470 нм (0...2D) Датчик турбидиметр (0.. 200 NTU) Датчик окиси углерода (0... 1000 ppm) Аксессуары: Кабель USB соединительный (2 шт.) Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Стержень для закрепления датчиков в штативе Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации (20 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов.				

Технологическая направленность

1	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков	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	Свободно распространяемое ПО Arduino IDE, Scratch, Blockly и т.п.	1	1	1
---	--	---	---	---	---	---

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся мало-комплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		основанных на использовании передач (в том числе червячных и зубчатых), а так же рычагов, светодиодный матричный дисплей с белой подсветкой на контроллере Количество портов ввода/вывода на контроллере не менее 6 Количество кнопок не менее 4 Общее количество элементов: не мене 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; 7) Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, доступно для скачивания из сети Интернет				

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта



2	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	Образовательный набор должен быть предназначен для изучения механики, мехатроники и робототехники. Образовательный набор предназначен для разработки программируемых моделей мехатронных систем и мобильных роботов, оснащенных различными манипуляционными и захватными устройствами. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из металла, комплект для сборки захватного устройства, привод постоянного тока - не менее 2шт, сервопривод - не менее 2шт, датчик линии - не менее 1шт, датчик расстояния - не менее 1шт, программируемый контроллер - не менее 1шт. Программируемый контроллер должен содержать: порт для подключения приводов постоянного тока - не менее 2шт, порт для подключения сервоприводов - не менее 8шт, цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств - не менее 36, цифровые интерфейсы для передачи данных -US ART, I2C, SPI, коммуникационный интерфейс для дистанционной связи - Wi-Fi и Bluetooth. Программируемый контроллер должен иметь встроенную систему стабилизации и контроля внешнего электропитания, систему обнаружения минимального уровня заряда внешней аккумуляторной батареи. Программируемый контроллер должен обеспечивать возможность программирования в	Свободно распространяемое ПО Arduino IDE, Scratch, Blockly и т.п.	1	1	1
---	--	---	---	---	---	---

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования, таких как Arduino IDE или аналоги. Программируемый контроллер должен обеспечивать возможность дистанционного управления моделью роботов с помощью мобильных устройств с ОС Android или IOS. Образовательный набор предназначен изучения принципов функционирования и практического применения элементной базы мехатронных и робототехнических систем, а также основных технических решений при проектировании роботов. В состав комплекта должны входить библиотеки трехмерных моделей конструктивных элементов для проектирования и прототипирования элементов конструкций и механизмов.				

**Компьютерное оборудование**

1	Ноутбук	Форм-фактор: ноутбук; Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие; Русская раскладка клавиатуры: наличие; Диагональ экрана: не менее 14 дюймов; Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей; Количество ядер процессора: от 4, Количество потоков: от 4, Базовая тактовая частота процессора: от 1 ГГц, Максимальная тактовая частота процессора: от 2,5 ГГц, Кэш-память процессора: от 4 Мб, Объем оперативной памяти: от 8 Гб.		3	2	2
---	---------	--	--	---	---	---

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
---	-------------------------	----------	----	--	--	---

		Объем накопителя SSD: от 128 Гб, Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов, Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 2.0: не менее двух свободных. Внешний интерфейс LAN (в случае отсутствия на корпусе, предоставлять Ethernet адаптер USB-RJ-45); Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта 802.11n или современнее; Web-камера: наличие; Манипулятор "мышь": наличие; Базовая система ввода-вывода (БИОС) зарегистрирована в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Встроенная в БИОС функция разграничения доступа к внешним USB устройствам, включая запрет доступа как к определенному устройству (разрешить/ заблокировать), так и к классу устройств (устройства хранения данных, принтеры и т.п.) Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений:				
--	--	--	--	--	--	--

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
2	МФУ (принтер, сканер, копир)	Тип устройства: МФУ; Цветность: черно-белый; Формат бумаги: не менее А4 разрешение печати: не менее 1200х 1200 точек.		1	1	1

**Дополнительное оборудование (может выбираться в случае полного комплектования общеобразовательных организаций основным набором оборудования из списка, приведенного выше и наличия финансовых средств)**

1	Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	Образовательный комплект должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства. В состав комплекта должно входить: 1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу - не менее 8шт; 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	Свободно распространяемое ПО Arduino IDE, Scratch, Blockly и т.п.	1	1	1
---	---	--	---	---	---	---

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
---	-------------------------	----------	----	--	--	---

		или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS. 3) Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером - не менее 1шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенными цифровыми портами - не менее 12шт и аналоговыми портами - не менее 12шт. Вычислительный модуль должен обладать встроенным модулем беспроводной связи типа Bluetooth и WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей". 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				
--	--	---	--	--	--	--

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		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 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				

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта

		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.				
2	Тележка-хранилище ноутбуков	Тип корпуса: металл; возможность безопасного защищенного замком хранения ноутбуков: наличие; возможность зарядки ноутбуков: наличие, поддержка ноутбуков п.5.; наличие роутера Wi-Fi стандарта 802.11n или современнее: 1 шт. поддержка ноутбуков п.5; количество ноутбуков: от 6 штук, поддержка ноутбуков п.5.; Напряжение питания: 220В/50Гц; Потребляемая мощность, Вт (максимум): 2500; Потребляемый ток, А (максимум): 12; Длина шнура электропитания: от 2,5 метра; Защита от перенапряжения, короткого замыкания: наличие; Колеса для передвижения с тормозом: наличие.		1	1	1
3	Набор ОГЭ по химии	В набор входят весы лабораторные электронные 200 г, спиртовка лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высокий с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50-2 (стеклянный, с притертой крышкой), штатив для пробирок на 10 гнезд, зажим пробирочный, шпатель-ложечка (3 штуки), набор флаконов для хранения растворов и		1	1	1

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		реактивов (объем флакона 100 мл - 5 комплектов по 6 штук, объем флакона 30 мл -10 комплектов по 6 штук), цилиндр измерительный с носиком 1-500 (2 штуки), стакан высокий 500 мл (3 штуки), набор ершей для мытья посуды (ерш для мытья пробирок - 3 штуки, ерш для мытья колб - 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), очки защитные, фильтры бумажные (100 штук), горючее для спиртовок (0,33 л). В состав набор входят еактивы: 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.				
4	Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками	Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Количество осей робота манипулятора - четыре. Перемещение инструмента в пространстве по трем осям должно управляться шаговыми двигателями. Напряжение питания шаговых двигателей не более 12 В. Серводвигатель четвертой оси должен обеспечивать поворот инструмента. Угол поворота манипулятора на основании	Свободно распространяемое ПО Arduino IDE, Scratch, Blockly и т.п.	1	1	1

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
---	-------------------------	----------	----	--	--	---

		<p>вокруг вертикальной оси не менее 180 градусов. Для определения положения манипулятора при повороте вокруг вертикальной оси должен использоваться энкодер. Угол поворота заднего плеча манипулятора не менее 90 градусов. Угол поворота переднего плеча манипулятора не менее 100 градусов. Для определения положения заднего и переднего плеч манипулятора должен использоваться гироскоп. Угол поворота по четвертой оси не менее 180 градусов. 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). Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, транспортера, рельса для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, камеры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа). Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение насадки в пространстве, активацию насадки, возможность получения сигналов от камеры и датчиков, возможность управления дополнительными устройствами. Материал корпуса - алюминий. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента)</p>				
--	--	--	--	--	--	--

№	Образовательное решение	Описание	ПО	Количество единиц для общеобразовательных организаций, не являющихся малокомплексными (стандартный комплект)	Количество единиц для малокомплексных общеобразовательных организаций (стандартный комплект)	Количество единиц для профильного комплекта
		<p>и четвертой оси) не менее 320 мм. Интерфейс подключения - USB. Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino. Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch, и языком программирования C. Должен обеспечивать поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в 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. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки в точку (параллельно объекту).</p>				