



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

7 февраля 2024 года

Иркутск

№ *55-154-ир*

Об утверждении инфраструктурного листа

С целью реализации федерального проекта «Современная школа», в соответствии с Письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 30 ноября 2023 года № ТВ-2356/02, распоряжением Правительства Иркутской области от 25 января 2021 года № 23-рп руководствуясь Положением о министерстве образования Иркутской области, утвержденным постановлением Правительства Иркутской области от 14 декабря 2020 года №1043-пп:

1. Утвердить инфраструктурный лист для оснащения образовательных организаций оборудованием, расходными материалами, средствами обучения и воспитания для создания и функционирования в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», в целях обеспечения реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» в 2024 году согласно приложению.

2. Контроль за исполнением настоящего распоряжения оставляю за собой.

Министр

М.А. Парфенов

Приложение

к распоряжению министерства
образования Иркутской области
от 29 февраля 2024 г. № 55-154-и.р.

Инфраструктурный лист для оснащения образовательных организаций
оборудованием, расходными материалами, средствами обучения и воспитания для
создания и функционирования в общеобразовательных организациях,
расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования
естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», в целях
обеспечения реализации федерального проекта «Современная школа»
национального проекта «Образование» в 2024 году

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
Наименование направления: "Оборудование для общеобразовательных организаций, не являющихся многоцелевыми"				
1	Наименование раздела: "Естественнонаучная направленность"			
	Цифровая лаборатория по физике (учебическая)	Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики. Комплектация: Беспроводной модульный датчик физики с 6-ю встроенными датчиками. Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не менее чем от -20 до 120°C. Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 500 кПа. Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не менее чем от -80 до 80 мТл. Датчик напряжения с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +28В; от -10 до +10В; от -15 до +15В. Датчик тока не менее чем от -10 до +1А. Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ±2 g; ±4 g; ±8 g. Оптический датчик: USB оптический датчик не менее 2 канала, ±10 В Аксессуары: Кабель USB соединительный. Беспроводное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Wi-Fi 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.	шт	54,00
	Цифровая лаборатория по химии (учебическая)	Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. Комплектация: Беспроводной модульный датчик по химии с 3-мя встроенными датчиками. Датчик pH с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 14 pH. Датчик электропроводности с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 200 мкс/см; от 0 до 2000 мкс/см; от 0 до 20000 мкс/см. Датчик температуры с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +140°C. Отдельные датчики: Датчик ионитической плотности 525 мк Аксессуары: Кабель USB соединительный. Беспроводное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Wi-Fi 4.1 Low Energy. Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории. Программное обеспечение. Методические рекомендации не менее 40 работ. Наличие русскоязычного сайта поддержки. Наличие видеороликов.	шт	54,00
	Цифровая лаборатория по биологии (учебическая)	Обеспечивает выполнение лабораторных работ на уроках по биологии в основной школе и проектно-исследовательской деятельности учащихся. Комплектация: Беспроводной модульный датчик по биологии с 5-ю встроенными датчиками. Датчик влажности с диапазоном измерения 0...100%. Датчик освещенности с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 180000 лк. Датчик pH с	шт	54,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		диапазоном измерения не менее чем от 0 до 14 pH. Датчик температуры с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +100°C. Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +40°C. Аксессуары: Беспроводное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Wi-Fi 4.1 Low Energy. Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории. Цифровая видеосъемка с металлическим штативом, разрешение не менее 0,3 Мпикс. Программное обеспечение. Методические рекомендации не менее 30 работ. Уникалка. Наличие русскоязычного сайта поддержки. Наличие видеороликов.		
2	Наименование раздела: "Дополнительное оборудование"	Образовательный набор должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства. В состав набора должны входить комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. 1) Комплект конструктивных элементов из металла и пластика для сборки моделей манипуляционных роботов с устоятой кинематикой, плоскопараллельной кинематикой, Delta-кинематикой. 2) Интеллектуальный сервопривод с интегрированной системой управления - не менее 7шт. Сервопривод должен обладать интегрированной системой управления, обеспечивающей обратную связь или контроль привода, а также обеспечивающей возможность подключения к другому устройству. 3) Робототехнический акселерометр по последовательному порту/USB-интерфейсу. 4) Робототехнический контроллер, предоставляющий собой модульное устройство, включающее в себя одноканальный микроконтроллер для выполнения сложных вычислительных операций, периферийный контроллер для управления внешними устройствами и плату расширения для подключения внешних устройств. Модуль робототехнического контроллера должен обладать одноканальной конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. Робототехнический контроллер должен удовлетворять техническим характеристикам: кол-во ядер встраиваемого микроконтроллера - не менее 4, тактовая частота ядра - не менее 1,2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, 1-wire TTL, UART, PWM, цифровые - не менее 16 шт и аналоговые порты - не менее 8 шт для подключения внешних устройств, встроенный микрофон, а также Wi-Fi или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью средств языков C++, Python и Java. 5) Программируемый контроллер - не менее 1шт. Программируемый контроллер должен представлять собой вычислительный модуль, обладающий цифровыми портами - не менее 8 шт и аналоговыми портами - не менее 16 шт, интерфейсами UART, I2C, SPI, TTL, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth или Wi-Fi для создания	шт	18,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		плата 3D-печати (для работы с пластиком PLA с диаметром нити 1,75 мм). Должен быть оснащен сервоприводом для механического и механического захвата, обеспечивающим вращение захватываемого объекта во время перемещения, поворот перемещаемого объекта вокруг вертикальной оси. Для обеспечения функциональности пневматического захвата должен быть оснащен встроенной в корпус манипулятора помпой. Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, принтера, реле) 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 и четвертой оси) не менее 350 мм. Интерфейс подключения – USB. Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления. Для внешнего управления должен быть предусмотрен пульт, подключаемый к роботу по Bluetooth. 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 координатах X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении, передаче данных о текущих координатах инструмента. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и полярных координатах, с заданной скоростью и ускорением, углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Пульт перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перемещение из точки в точку (перенос объекта). Корпус должен быть в защищенном исполнении (класс не ниже IP20). Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ электроники и робототехники, практического применения базовых элементов электроники и схемотехники, а также наиболее распространенной элементной базы и основных технических решений, применяемых при проектировании и программировании различных инженерных, кибернетических и автоматизированных систем. В состав набора должны входить комплектующие и инструменты, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью с другими. В состав набора должны входить комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета манипуляционного робота и комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота. В состав набора должны входить приводы различного типа, моторы с интегрированными 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. В состав набора должны входить элементы для сборки воздушного захвата: вакуумная присоска – не менее 1шт, электромагнитный клапан – не менее 1шт, вакуумный насос – не менее 1шт. В состав набора должна входить	шт	18,00
	Образовательный набор по механике, электронике и робототехнике			

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		элементная база для прототипирования: плата для беспаечного прототипирования, комплект проводов различного типа и длины, комплект резисторов, комплект светодиодов, семисегментный индикатор, дисплей ЖК-типа, кнопки – не менее 2шт, потенциометры – не менее 2шт, инфракрасный датчик – не менее 2шт, датчик ультразвуковой датчик – не менее 2шт, датчик температуры – не менее 1шт, датчик освещенности – не менее 1шт, модуль Bluetooth – не менее 1шт, модуль ИК-присылки – не менее 1шт, модуль ИК-передатчика в виде оптоэлектронного устройства – 1шт, акселерометр – не менее 1шт, зарядное устройство – не менее 1шт. В состав набора должны входить модуль для измерения температуры и влажности окружающей среды – не менее 1шт. Модуль датчик 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, I-мгте TTL, разъем типа RJ. В состав набора должен входить комплект универсальных вычислительных модулей, предоставляющих собой базовую плату, плату расширения для сетевого взаимодействия и плату подключения к шлейфной нагрузке. Входящие в комплект устройства должны обладать одновременной конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью с другими. Базовая плата универсального вычислительного модуля должна предоставлять собой программируемый контроллер в среде Arduino IDE или аналоговых свободно распространяемых средств разработки. Базовая плата должна обладать встроенными интерфейсами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными интерфейсами USB, UART, I2C, SPI, I-мгте TTL, Bluetooth, WiFi. Плата расширения должна обеспечивать возможность подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet. Плата расширения должна обладать портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейс SPI и возможность подключения внешней карты памяти. Плата расширения для подключения силовой нагрузки должна обеспечивать возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса. В состав набора должен входить программируемый контроллер, обеспечивающий возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментальный сред разработки Arduino IDE и Monoprise OS и языков программирования C++, JavaScрт. 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, UART, I2C, SPI, I-мгте TTL, ISP, Ethernet, Bluetooth, WiFi. В состав набора должен входить модуль технического зрения, предоставляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (601-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 ер.) и оптической системой. Модуль технического зрения		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - I-мгг TTP, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен обеспечивать выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроеного микропроцессора. Модуль технического зрения должен обладать возможностью коммуникации с аналоговыми 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 работу в режиме работы - настройку экспозиции, баланса белого, автоматизированных составных, плавности обнуления области изображения, округления обнаруживаемых областей изображения, пологие обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закругленные значения обнаруживаемых маркеров типа Aruco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и прямоугольников, параметров контрастности, размеров, яркости и положения распознаваемых линий. Набор данных обеспечивать возможность разработки модели мобильного робота, управляемой в GPP-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств на базе ОС Android или iOS, обеспечивающего возможность управления мобильным роботом и встроеными манипуляторами посредством графического интерфейса, включающего в себя набор кнопок и переключателей, джойстик, область взаимодействия 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. В состав набора должно входить пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере "Интернет вещей", разработки и прототипирования моделей роботов. В состав набора должно входить пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта.		
	Образовательный конструктор для практики блокного программирования с датчиками	Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств. Набор предоставляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов. 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 колесах и сусальном ходу, а также конструкторы, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатными облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий, интернет вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объяснения процессов	шт	18 00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		роботов, собранных из подобных наборов, в группы с системным взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и программируемую робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами. Предусмотрены минимум два программируемых контроллера в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта роботов различного назначения, имеющих возможность работы как в автономном режиме, так и автономно: позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (к примеру, в среде Mblock, Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, Java Python). 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). Как минимум один из контроллеров имеет возможность одновременной записи не менее 8 программ, с возможностью переключения между ними. Как минимум один из контроллеров имеет возможность дисплея (IPS), позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроены в контроллер видеосъемки. Количество сенсоров и исполнительных устройств, встроены в один из контроллеров - не менее 10 шт. Общее количество элементов в наборе не менее 400 шт., в том числе подключаемые модули: - 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. Набор должен быть укомплектован аккумуляторами батареек. Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, должно быть доступно для бесплатного скачивания из сети Интернет и последующего использования.		
	Набор ОГЭ ЕГЭ (физика)	Набор состоит из 7 комплектов и предназначен для выполнения экспериментальных заданий государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в форме основного экзаменационного экзамена (ОГЭ) по физике. Состав комплекта №1: 1.Весы электронные 2.Измерительный цилиндр (мензурка) 3.Стакан 4.Динамометр планетарный 5.Упругая с повянутой солью 6.Палочка (ножка для переключения), пластиковая 7.Цилиндр 8.Нить Состав комплекта №2: 1.Штатив лабораторный с держателями 2.Динамометр 4.Пружина 6.Грузы 8.Линейка Математическое деление 9.Транспортир Математическое деление 10.Брусочки с крючком и нитью, 11.Напрягающая Система комплекта №3: 1.Источник питания постоянного тока 2.Вольтметр двухпредельный 3.Амперметр двухпредельный 4.Резисторы 5.Набор проводников питания постоянного тока 2.Собирающие лампы 3.Рассеивающая лампа 4.Линейка 5.Экран 6.Напрягающая (оптическая скамья) 7.Осветитель 8.Щелевая диафрагма с щелью 9.Полупроводник 10.Плоский напыленный лист	шт	36 00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		с круговым транспортером 11.Соединительный провод Состав комплект №5: 1.Секундомер электронный с датчиками 2.Направляющая со шкалой, 4.Штатив с креплением для настольной плоскости 5.Транспортер 6.Нитяной маятник с грузом с пусковым магнитом и с возможностью измерения длины нити 7.Грузы 8.Пружина 9.Мерная лента Состав комплекта №6: 1.Штатив лабораторный с держателем 2.Рычаг 3.Блоки 4.Нить 5.Грузы 6.Динамометр 7.Линейка 8.Транспортер Состав комплект №7: 1.Калориметр 2.Термометр 3.Весы электронные 4.Измерительный цилиндр (мензурка) 5.Цилиндр стальной на нити 6.Цилиндр алюминиевый на нити		
	Набор ОГЭ ЕГЭ (химия)	В набор входят веса лабораторные электронные 200 г, спиртовка лабораторная, воронка коническая, палочка стеклянная, пробирка ПХ-14 (10 штук), стакан высотой с носиком ВН-50 с меткой (2 штуки), цилиндр измерительный 2-50/2 (специальный, с притертой крышечкой), штатив для пробирок на 10 шт, зажим пробирочный, пипетка-ложечка (3 штуки), набор флаконов для хранения растворов и реактивов (объем флакона 100 мл - 5 комплектов по 6 штук, цилиндр измерительный с носиком 1-500 (2 штуки), стакан высотой 500 мл (3 штуки), набор емкостей для мытья посуды (сери для мытья пробирок - 3 штуки, сери для мытья колб - 3 штуки), халат белый х/б (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), очки защитные, фаянсовая бумажка (100 штук), горелочное для спиртовки (0,33 л). В состав набор входят реактивы: алюминий, железо, соляная кислота, метилоранж, фенолфталеин, аммиак, перекись водорода, нитрат серебра и другие; в общей сложности - 44 различных веществ, используемых для составления комплексов реактивов при проведении экспериментальных экспериментов по курсу неорганической химии. Рекомендуется формировать набор ОГЭ ЕГЭ, позволяющий проводить учебно-исследовательское задание при проведении общего государственного экзамена по химии с использованием комплектующей лабораторной посуды, реактивов, учебно-исследовательского оборудования. При формировании рекомендуется учитывать фактическую потребность образовательных организаций.	шт	36,00
	Микроскоп цифровой	Тип микроскопа: биологический Насадка микроскопа: монокулярная Назначение: лабораторный Метод исследования: световое поле Материал оптики: оптические стекло Увеличение микроскопа, крат: 64 — 1280 Окуляр: WF16х (Объективы: 4х, 10х, 40х (подруководитель) Резольверная головка: на 3 объектива Тип подсветки: зеркало или светодиодное Растояжение подсветки: верхняя и нижняя Материал корпуса: металл Предметный столик, мм: 90 Источник питания: 220 В 50 Гц Число мегапикселей: 1	шт	36,00
	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 исследований и проектной деятельности школьников. Комплектация: Беспроводной мультиметр по экологическому мониторингу с 8-ю встроенными датчиками. Датчик температуры Датчик влажности 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	шт	18,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		от 0 до 180000 мк Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С Датчик электропроводности с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 200 мкс/м; от 0 до 2000 мкс/м; от 0 до 20000 мкс/м Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +50С Отдельные датчики и модули датчики: Датчик звука с функцией интерпретации 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 влажности воздуха с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 1000 ppm Мультидатчик оптической плотности и мутиности со встроенными датчиками: 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 Датчик мутиности растворов с диапазоном измерения от 0 до 200 NTU 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 не менее 20 работ Уникалка Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов.		
3	Наименование раздела: "Компьютерное оборудование"	Тип устройства: Многофункциональное устройство (МФУ); Цветность печати: черно-белая; Технология печати: электростатическая (лазерная, светодиодная); Формат печати: не менее А4; Тип сканирования: проточный планшетный; Возможность сканирования в форматах: не менее А4; Скорость подключения: LAN, Wi-Fi, USB	шт	18,00
	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 веб-камеры, Мпиксель: не менее 0,3; Встроенный микрофон; Клавиатура с раскладкой и маркировкой клавиш QWERTY YUJEN; Поддержка стандартной беспроводной связи: 802.11a b g n ac; Производительность процессора (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Laptop & Portable CPU Performance» http://www.cpubenchmark.net/laptop.html): не менее 5000 единиц; Наличие манипулятора мыши в комплекте: да; Установленная операционная система с эвристическим пользовательским интерфейсом, сведения о котором включены в общий реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных; Установленный пакет офисного программного обеспечения, совместимый с установленной операционной системой, сведения о котором включены в общий реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	шт	54,00
	Наименование направления: "Оборудование для образовательных организаций, являющихся участниками проекта"			

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
1	Наименование раздела: "Естественнонаучная направленность"	Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по температуре с диапазоном измерения не менее чем от -20 до 120°C. Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 500 kPa. Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не менее чем от -80 до 80 мТл. Датчик напряжения с диапазоном измерения не менее чем от -2 до +2 В; от -5 до +5 В; от -10 до +10 В; от -15 до +15 В. Датчик тока не менее чем от -1 до +1 А. Датчик частоты с частотой не менее чем: ±2 г; ±4 г; ±8 г. Оптический датчик: USB осциллограф не менее 2 канала, 1-10 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.	шт	110/00
	Цифровая лаборатория по физике (ученическая)	Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на 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 менее чем от 0 до 14 pH. Датчик электропроводности с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 200 мксм; от 0 до 2000 мксм; от 0 до 20000 мксм. Датчик температуры с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +140°C. Оптические 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.	шт	110/00
	Цифровая лаборатория по химии (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 менее чем от 0 до 180000 лк. Датчик pH с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 14 pH. Датчик температуры с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +140°C. Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +40°C. Аксессуары: Зарядное устройство с кабелем miniUSB. USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy. Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Цифровая видеочка с камерой с миницифровым экраном, разрешение не менее 0,3 Мпикс. Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 30 работ. Уникалки. Наличие русскоязычного сайта поддержки, наличие видеороликов.	шт	110/00
2	Наименование раздела: "Дополнительное оборудование"	Обеспечивает полный набор должен быть предназначен для изучения робототехнических технологий, основ	шт	55/00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
	многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов	информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства. В состав набора должны входить комплектующие и устройства, обладающие совместимостью друг с другом. 1) Комплект конструкторных элементов и устройств, обладающие совместимостью друг с другом. 2) Набор модулей для сборки моделей манипуляционных роботов с угловой кинематикой, плоскостной кинематикой, Delta-кинематикой. 3) Интеллектуальный сервопривод с интегрированной системой управления - не менее 7шт. Сервопривод должен обладать интегрированной системой управления, обеспечивающей обратную связь или контроль параметров - положение вала, скорость вращения, нагрузку привода, а также обеспечивающей возможность последовательного подключения друг с другом и управления сервоприводами по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу. 3) Робототехнический контроллер, предоставляющий собой модульное устройство, включающее в себя одноплатный микроконтроллер для выполнения сложных вычислительных операций, периферийный контроллер для управления внешними устройствами и плату расширения для подключения внешних устройств. Модуль робототехнического контроллера должен обладать одноплатной конструктивной, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. Робототехнический контроллер должен укомплектовать техническим характеристиками: кол-во ядер встроеного микроконтроллера - не менее 4, тактовая частота ядра - не менее 1,2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, 1-wire TTL, UART, PWM, цифровые - не менее 16 шт и аналоговые порты - не менее 8 шт для подключения внешних устройств, встроенный микрофон, а также WiFi или Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами. Робототехнический контроллер должен обеспечивать возможность программирования с помощью средств языка C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS. 4) Программируемый контроллер - не менее 1шт. Программируемый контроллер должен предоставлять собой вычислительный модуль, обладающий цифровыми портами - не менее 8 шт и аналоговыми портами - не менее 16 шт, интерфейсами UART, I2C, SPI, TTL, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth или WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей". 5) Плата расширения программируемого контроллера - не менее 1шт. Плата расширения должна обладать портами возможности подключения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet. Плата расширения должна обладать портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств - не менее 40 шт, интерфейс SPI и возможность подключения внешней карты памяти. 6) Модуль технического зрения, предоставляющий собой интегрированную камеру, обеспечивающее распознавание прототипных изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей - не менее 1шт. Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность коммуникации с внешними модулями посредством		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		шины на базе последовательного интерфейса с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключаемое к данной шине. Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность осуществления настраиваемой модуля технического зрения - настраиваемую экспозицию, баланс белого, цветоразличиях составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, окружности обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга. Модуль технического зрения должен обеспечивать возможность настраиваемой на индивидуальное оборудование не менее 10 различных одиночных объектов в секторе обзора, либо не менее 5 составных объектов, состоящих из не менее 3 различных графических примитивов. Модуль технического зрения должен обладать встроенными интерфейсами - USB, UART, I-logic TTL, I2C, SPI для коммуникации со внешними подключаемыми устройствами. 7) В состав набора должны входить цифровые информационно-сенсорные модули, предоставляющие собой устройство на базе программируемого контроллера и измерительного элемента. Цифровой модуль должен обладать встроенным микроконтроллером (тактовая частота - не менее 16 МГц, память данных - не менее 8 Кбайт), интерфейсами для подключения к внешним устройствам: цифровые и аналоговые порты, I-logic TTL, разъем типа RJ. Цифровой модуль должен обеспечивать возможность коммуникации с подключаемым интерфейсом с целью дальнейшей передачи результатов измерений группы модулей на управляющее вычислительное устройство, подключаемое к данной шине. В состав набора должны входить: цифровой модуль тактовой частоты - не менее 32шт, цифровой модуль конечного прерывателя - не менее 32шт, цифровой модуль датчика цвета - не менее 1шт, цифровой модуль RGB светодиода - не менее 1шт. 8) В состав набора должны входить элементы для сборки воздушного захвата: вакуумная присоска - не менее 1шт, электрический клапан - не менее 1шт, воздушный насос - не менее 1шт. 9) В состав набора должен входить учебный комплект, включающий в себя учебное пособие, набор базовых прототипных элементов для прототипирования моделей манипуляционных роботов, а также программное обеспечение для работы с набором. Программное обеспечение должно обеспечивать прототипирование визуализацию модели манипуляционного робота (с условной, реконструктивной и скелетно-кинематической) в процессе работы, обеспечивать построение пространственной траектории движения исполнительного механизма манипуляционного робота, возможность задания последовательности точек для прохождения через них исполнительного механизма манипуляционного робота. Программное обеспечение должно функционировать, как в автономном режиме, так и в режиме взаимодействия в реальном времени при подключении модели манипулятора к средствам робототехнического контроллера. Программное обеспечение должно обеспечивать возможность построения графиков заданных и текущих координат манипуляционного робота, графиков значений скоростей и ускорений, графиков расчетных значений нагрузки. Программное		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		обеспечение должно позволять задавать последовательность передвижений манипулятора посредством набора команд в блочно-графическом интерфейсе. Учебное пособие должно содержать материалы 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.), инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики и т.п.), инструкции по разработке систем управления и программного обеспечения для управления роботами, инструкции и методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.		
	Четырехосевой учебный робот-манипулятор с модульными элементами конструкции	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 исполнительных органов в пространстве по трем осям должно осуществляться с помощью двигателей. Напряжение питания четырех осей должно обеспечивать повторное использование. Угол поворота манипулятора на основании поворота 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 сленными посадками (например, держатель карандаша или фломастера, присоска с сервоприводом, механическое захватное устройство с сервоприводом, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати). Манипуляционная система должна иметь: текстовый захват (присоска), механический захват, присоска держатель для карандаша маркера ручки, присоска держатель для крепления совместных конструктивных деталей и конструкций, присоска лазерной гравировки, присоска 3D-печати (для работы с пластиками PLA с диаметром нити 1,75 мм). Должен быть оснащен сервоприводом для текстового и механического захвата, обеспечивающим вращение захватываемого объекта во время перемещения, поворот перемещаемого объекта вокруг вертикальной оси. Для обеспечения функционирования текстового захвата должен быть оснащен вращательной в корпусе манипулятора лопаткой. Должна быть возможность подключения дополнительных устройств (например, трансформера, реле для перемещения робота, пульта управления типа джойстик, клавиры машинного зрения, оптического датчика, модуля беспроводного доступа). Робот-манипулятор должен обеспечивать перемещение нагрузки в пространстве, адаптацию нагрузки, возможность получения от датчиков и датчиков, возможность управления функциональными устройствами. Материал корпуса	шт	55.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		алюминий. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 350 мм. Интерфейс подключения – USB. Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления. Для внешнего управления должен быть предусмотрен пульт, подключаемый к роботу по Bluetooth. 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 координатах X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, переводу данных о текущем положении углов, переводу данных о текущих координатах инструмента. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углов поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой, между двумя точками, перемещение из точки в точку (перенос объекта). Корпус должен быть в защитном исполнении (кабасса не менее IP20).		
	Образовательный набор по электронике, микроэлектронике и робототехнике	Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по изучению основ электроники 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. В состав набора должны входить комплектующие и инструменты, обладающие конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. В состав набора должны входить комплект конструктивных элементов из металла для сборки макета мануального робота и комплект конструктивных конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота. В состав набора должны входить приводы различного типа: моторы с интегрированными или внешними датчиками положения – не менее 2шт, сервопривод большой – не менее 1шт, сервопривод малый – не менее 2шт, привод с возможностью управления в нескольких режимах – не менее 2шт. В состав набора должны входить элементы для сборки вакуумного захвата: вакуумная присоска – не менее 1шт, электромагнитный клапан – не менее 1шт, вакуумный насос – не менее 1шт. В состав набора должны входить элементная база для прототипирования: плата для бесконтактного прототипирования, комплект проводов различного типа и длины, комплект резисторов, комплект светодиодов, семисегментный индикатор, дисплей ЖК-типа, кнопки – не менее 2шт, потенциометры – не менее 2шт, инфракрасный датчик – не менее 2шт, ультразвуковой датчик – не менее 2шт, датчик температуры – не менее 1шт, датчик освещенности – не менее 1шт, модуль Bluetooth – не менее 1шт, модуль ИК-присылки – не менее 1шт, модуль ИК-передачи в виде автономного пульта управления – 1шт, акселерометр – не менее 1шт, зарядное устройство – не менее 1шт. В состав набора должны входить муляжи датчиков для измерения температуры и влажности окружающей среды – не менее 1шт. Мультидатчик должен обладать встроенным микроконтроллером (тактовая частота – не менее 16 МГц, память данных – не менее 8 Кбайт), интерфейсами для	шт	55,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		подключения к внешним устройствам: цифровые и аналоговые порты, 1-мгте TTL, разъем типа RJ. В состав набора должны входить комплект универсальных вычислительных модулей, предоставляющих собой базовую плату, плату расширения для сетевого взаимодействия и устройства должны обладать одноканальной конструктивной, электрической, аппаратной и программной совместимостью друг с другом. Базовая плата универсального вычислительного модуля должна предоставлять 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-мгте TTL, Bluetooth, WiFi, Плата расширения универсального вычислительного модуля к сети посредством интерфейса Ethernet. Плата расширения должна обладать портами ввода-вывода для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсе SPI и возможностью подключения внешней карты памяти. Плата расширения для подключения силовой нагрузки должна обеспечивать возможность прямого подключения внешней силовой нагрузки, а также регулируемой нагрузки посредством PWM интерфейса. В состав набора должны входить программируемый контроллер, обеспечивающий возможность осуществлять разработку программного кода, используя инструментальный сре разработки Arduino IDE и Monopose OS и языком программирования C+++, JavaScрт. 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, UART, I2C, SPI, 1-мгте TTL, ISP, Ethernet, Bluetooth, WiFi. В состав набора должен входить модуль технического зрения, предоставляющий 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 2592х1944 ед) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с различными интерфейсами - 1-мгте 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, подключаемое к данной шине. Модуль технического зрения должен обеспечивать настройку режимов работы - настройку экспозиции, баланса белого, температурных характеристик, пикции обнаружения объектов изображения, округлости обнаруженных объектов изображения, потяжение		

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		обнаруживаемых областей относительно друг друга, машинное обучение параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, форму и закодированные значения обнаруживаемых маркеров типа Aruco, размеры обнаруживаемых окружностей, квадратов и треугольников, параметров контрастности, размеров, кривизны и положения распознаваемых линий. Набор должен обеспечивать возможность разработки модели мобильного робота, управляемой в FPU-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств на базе ОС Android или iOS, обеспечивающего возможность управления мобильным роботом и встроенными логическими модулями графического интерфейса, функционирующей в сетях набор кнопок и переключателей, джойстик, область для отображения видео. 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. В состав набора должно входить пособие по изучению основ электроники и схемотехники, решений в сфере "Интернет вещей", разработки и прототипированию моделей роботов. В состав набора должно входить пособие по изучению основ разработки систем технического зрения и элементов искусственного интеллекта.		
	Образовательный конструктор для практики базового программирования с датчиками	Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, датчиков, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств. Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов. 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 использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), обеспечивают интеграцию с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернет вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предустановлена отработанная возможность расширения функциональности компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать технические знания и применять новую робототехнику. Предустановлена возможность работы набора с дополнительными модулями базовых сервисов. Предустановлены минимум два программируемых контроллера в пластиковых корпусах, позволяющих одновременно создавать 2 варианта работы различных назначений, включая возможность работы как и поточного режима, так и автономно, позволяющих реализовать обучение программированию в нескольких средах разработки на различных языках (к примеру, в средах Arduino IDE, на языках Scratch, C, Python, микро Python). Как минимум один из контроллеров имеет встроенную операционную систему, встроенные Wi-Fi и	шт	55,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВПО)	Краткие примерные технические характеристики (РВПО)	Единица измерения	Количество
		Bluetooth, порт для подключения последовательно соединяемых внешних устройств (не менее 20 одновременно подключаемых устройств). Как минимум один из контроллеров имеет возможность одновременной записи не менее 8 прозвучав, с возможностью переключения между ними. Как минимум один из контроллеров имеет полноразмерный дисплей (IPS), позволяющий выводить данные с датчиков в виде таблиц и графиков, а также создавать встроенные в контроллер видеоредакторы. 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: - 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. Набор должен быть укомплектован аккумуляторами питания. Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, должно быть доступно для бесплатного скачивания из сети Интернет и последующего использования.		
		Набор состоит из 7 комплектов и предназначен для выполнения экспериментальных заданий государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в форме основного государственного экзамена (ОГЭ) по физике. Состав комплекта №1: 1.Весы электронные 2.Измерительный цилиндр (мензурка) 3.Стакан 4.Динамометр пластинчатый 5.Упругая с повёрнутой солью 6.Палочка (палочка) для перемагничивания пластины 7.Цилиндр 8.Нить. Состав комплекта №2: 1.Питание лабораторный с держателем 2.Динамометр 4.Пружина 6.Грузы 8.Линейка. Миллиметровое деление 9.Транспортир. Миллиметровое деление 10.Грузы с крючком и петлей. 11.Направляющая. Состав комплекта №3: 1.Источник питания постоянного тока 2.Вольтметр двухпредельный 3.Амперметр двухпредельный 4.Резисторы 5.Набор проводников резисторов R5, 6.Палочка 7.Переменный резистор (реостат), 9.Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи. Состав комплекта №4: 1.Источник питания постоянного тока 2.Собирающие лампы 3.Рассеивающая лампа 4.Линейка 5.Экран 6.Направляющая (оптическая скалка) 7.Осветитель 8.Щелевая диафрагма с одной щелью 9.Полупроводник 10.Пластина на платном листе с круговым резистором 11.Соединительный провод Состав комплекта №5: 1.Секундомер электронный с датчиками 2.Направляющая со шкалой, 4.Штатив с держателем для наклонной плоскости 5.Транспортир 6.Направляющая для лапки с грузом с пусковым механизмом и с возможностью изменения длины нити 7.Грузы 8.Пружина 9.Мерная лента. Состав комплекта №6: 1.Штатив лабораторный с держателем 2.Грузы 3.Блоки 4.Нить 5.Грузы 6.Динамометр 7.Линейка 8.Транспортир. Состав комплекта №7: 1.Калориметр 2.Термометр 3.Весы электронные 4.Измерительный цилиндр (мензурка) 5.Цилиндр с водой на нити 6.Цилиндр алюминиевый на нити	шт	55,00
	Набор ОГЭ ЕГЭ (физика)	В набор входит весь лабораторный электротехнический набор, входящий в комплект поставки, палочка электрическая, приборка ПХ-14 (10 шт), стакан высотой с палочкой ВП-50 с лентой (2 шт), штатив	шт	55,00

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		измерительный 2-50-2 (спектральный, с притертой крышкой), итап для пробирок на 10 мл, жидкий пробирочный, итапель-ложечка (3 штуки), набор флаконов для хранения растворов и реактивов (объем флакона 100 мл - 5 колпачков по 6 штук, цилиндр измерительный с набором колпачков по 6 штук), стакан высотой 500 мл (3 штуки), набор емкостей для мытья посуды (серия для мытья пробирок - 3 штуки, ери для мытья колб - 3 штуки), хзат белый х б (2 штуки), перчатки резиновые химические стойкие (2 штуки), очки защитные, фильеры булажные (100 штук), горелка для спиртового (0,33 л). В состав набор входят реактивы: алюминий, железо, соляная кислота, метилоранж, фенолфталеин, аммиак, перекись водорода, нитрат серебра и другие; в общей сложности - 44 различных веществ, используемых для составления комплексов реакций при проведении экспериментальных исследований по курсу школьной химии. Рекомендуются экспериментальное оборудование лабораторной посуды, реактивов, комплектующих лабораторного оборудования. При выполнении лабораторных работ рекомендуется использовать фактическую информацию образовательных организаций.		
	Микроскоп цифровой	Тип микроскопа: биологический Насадка микроскопа: монокулярная Назначение: лабораторный Метод исследования: световое поле Материал оптики: оптическое Увеличение микроскопа, крат: 64 — 1280 Окуляр: 16Г16х Объектив: 4х, 10х, 40х (поочередно) Рабочая поверхность: на 3 объектива Тип подсветки: верхняя или светодиодная Растояжение подсветки: верхняя и нижняя Материал корпуса: металл Предельный статистический: 90 Источник питания: 220 В 50 Гц Число микроскопов: 1	шт	55.00
	Цифровая лаборатория по экологии	Обеспечивает проведение учебного экологического мониторинга инструментовых систем. Набор инструментов для изучения экологии, биологии, химии, географии и природоведения, а также для идентификации исследований и проектной деятельности школьников. Комплектация: Беспроводной мультимедийный экологический мониторинг с 8-ю беспроводными датчиками. Датчик температуры с диапазоном измерения pH с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 14 pH Датчик влажности с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 100% Датчик освещенности с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 180000 лк Датчик температуры с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +140C Датчик электропроводности с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 200 мкс/см; от 0 до 2000 мкс/см; от 0 до 20000 мкс/см Датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерения не менее чем от -20 до +50C Ответственные датчики и мультимедийный. Датчик звука с функцией выстраивания с диапазоном измерения частот не менее чем от 50 Гц до 8 кГц Датчик влажности почвы с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 50% Датчик влажности воздуха с диапазоном измерения не менее чем от 0 до 100% При Мультимедийный оптический плотность и возможность со встроенными датчиками. Датчик оптической плотности 470 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D Датчик оптической плотности 630 нм с диапазоном измерения от 0 до 2 D Датчик мутиности	шт	55.00

№ п/п	Наименование оборудования (РВНО)	Краткие примерные технические характеристики (РВНО)	Единица измерения	Количество
		растворов с диапазоном измерения от 0 до 200 NTU Аксессуары: Кабель USB соединительный (2 шт.) Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Adapter Bluetooth 4.1 Low Energy Спирежель для закрепления датчиков в штативе Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации не менее 20 работ Уникалка Наличие русскоязычного сайта поддержка, наличие видеороликов.		
3	Наименование раздела: "Компьютерное оборудование"			
	Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир)	Тип устройства: Многофункциональное устройство (МФУ); Цветность печати: черно-белая; Технология печати: лазерно-струйная (лазерная, светодиодная); Формат печати: не менее А4; Тип сканирования: протяжный планшетный; Возможность сканирования в форматах: не менее А4; Способ подключения: LAN, Wi-Fi, USB Форм-фактор: портатив; Размер диагонали: не менее 15.6 дюймов; Разрешение экрана: Full HD Quad HD или Ultra HD; Объем памяти установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт; Максимальный объем 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 веб-камеры, Мпксель: не менее 0.3; Встроенный микрофон; Клавиатура с раскладкой и беспроводной клавиш QWERTY ПЦУКЕН; Поддержка стандартной беспроводной связи: 802.11 a b g n ac; Производительность процессора (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Laptop & Portable CPU Performance» 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, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	шт	55.00
	Ноутбук	Производительность процессора (значение показателя «CPU Mark» по тесту «Laptop & Portable CPU Performance» 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, сведения о котором включены в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.	шт	110.00