Профильные классы(УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО 465 ПРИКАЗУ)

№	Наименование	Ед.изм.	Кол-во на школу	Цена за ед., руб	Сумма, руб.	Техническое задание
Часть 1. Профильный инженерно-технологический класс Лаборатория 3D моделирования и прототипирования						
2.24.10.	3D принтер профессионального качества	шт.	1	488 611,00	488 611,00	Устройство автоматизированного воспроизведения трехмерных моделей (далее УВМ), должно быть предназначено для создания трехмерных твердотельных объектов, плоской и объемной геометрии, на основе цифровых CAD-моделей данных объектов. УВМ должно обладать возможностью использования экологически-безопасных, биоразлагаемых материалов для создания объектов. Корпус и рабочая поверхность области воспроизведения, должны быть полностью выполнены из металла. УВМ должно иметь возможность воспроизведения трехмерной модели с использованием материала, более чем одного цвета. УВМ должно обладать прочным металлическим корпусом. УВМ должно иметь возможность подключения к системе, для выполнения программного обеспечения ЧПУ, с возможностью подключения к ПК или ноутбуку через USB-порт. УВМ должно обладать программным обеспечением с открытым программным кодом. УВМ должно обладать программным обеспечением, позволяющим: производить включение/отключение УВМ; производить настройку конфигурации УВМ; производить корректировку сконфигурированного УВМ; вносить собственные программные изменения и коды для работы УВМ; производить регулировку технических параметров УВМ таких, как скорость движения и регулирование температуры.; УВМ должно иметь возможность нагрева области воспроизведения моделей; УВМ должно иметь функцию мониторинга температуры нагрева, со световой индикацией, свидетельствующей о нагреве
2.24.11.	Конструктор для сборки 3D принтера	шт.	1	67 558,00	67 558,00	Конструктор для сборки 3D принтера (далее Набор) должен представлять станок с числовым программным управлением, предназначенного для создания объектов, согласно цифровой модели, методом послойного наплавления расплавленных нитей специализированного пластика. Набор должен предназначаться для обучения устройству 3D принтера, процессу его сборки, программирования, настройки и использования. Набор должен обладать блоком питания, с низковольтным выходным напряжением. Перемещение по вертикальной оси должно выполняться при помощи трапецеидального винта, приводимого в движение при помощи шагового двигателя. Рабочий стол должен обладать функцией нагрева. Рабочий стол должен иметь не менее 3 точек винтового крепления и обладать пружинами для подстройки высоты установки и минимализации вибрации при работе. Набор должен обладать ЖК-дисплеем, для запуска и отображения текущего процесса 3D печати, а также доступа к пользовательскому меню микроконтроллерной платы. Программирование набора должно выполняться через персональный компьютер. Программирование набора должно выполняться на упрощенном языке программирования C++/Wiring. Собранный набор должен соответствовать следующим характеристикам: Габариты рабочей зоны: не менее 200х200мм; Входное напряжение блока питания: не более 240В; Выходное напряжение блока питания: не более 24В; Диаметр сопла экструдера: не менее 0,3мм.
2.24.12.	Комплект расходных материалов к 3D принтеру	компл.	1	34 236,00	34 236,00	В комплект должны входить расходные материалы: - ABS пластик (не менее 5 цветов), - PLA пластик (не менее 5 цветов), - резиновый пластик -1 шт., - FLEX эластичный пластик - 1 шт.

2.24.13.	Конструктор для сборки 3D сканера	шт.	1	164 130,00	164 130,00	3-D скайнер должен соответствовать следующим характеристикам: Разрешение камеры : не менее 1,3 Mpix, количество камер: не менее 2; источник света: белый свет; режим сканирования: фиксированный , автоматический; минимальная область сканирования: не более 30x30x30 мм; максимальная область сканирования (автоматический режим): не менее 200x200x200мм; максимальная область сканирования (фиксированный режим): не менее 700x700x700 мм; скорость 3-D сканирования : фиксированный режим не более 8 секунд, автоматический режим не более 2 минут; точность сканирования: не менее 0,1 мм формат данных: OBJ, STL, ASC, PLY; совместимость с ОС: Win7, Win8 ,Win10 (64 bit); габаритные размеры: не более 570x210x210 мм; вес : не более 2,5 кг.
2.24.14.	Конструктор для сборки станков для механической обработки	шт.	1	153 294,00	153 294,00	Комплект для сборки станков (далее КСС), должен представлять собой набор комплектующих, позволяющий производить самостоятельную сборку, не менее 10 устройств для механической обработки материалов. Устройства, собранные при помощи КСС, должны представлять собой полноценные работающие устройства, позволяющие обрабатывать заготовки из дерева, металла и пластика. КСС, должно крепиться к основанию. Основание представляет собой деревянный щит, не менее (ДхШхВ) 200x200x9мм, предназначен для крепления к горизонтальной поверхности. Электропитание станков, собранных на базе КСС, должно обеспечиваться специальным трансформатором (адаптером), который должен обладать функцией автоматического отключения питания двигателя при перегреве. Шлифовальный станок должен обладать следующими характеристиками: диаметр шлифовального диска, не менее 49мм; скорость вращения шлифовального диска без нагрузки, не менее 3300 об/мин. Токарный станок по металлу (твердость обрабатываемого металла до 40 по Бринеллю) должен обладать следующими характеристиками: способы крепления заготовки, не менее 3-х; высота центров, не менее 50мм; расстояние между центрами, не менее 80мм; диаметр заготовки для внутреннего закрепления в токарном патроне: минимальный, не более 1,8мм, максимальный, не менее 56мм; диаметр заготовки для наружного закрепления в токарном патроне: максимальный, не
2.24.16.	Комплект учебно-методических материалов	шт.	1	822,00	822,00	В пособии должно быть описано: процесс сборки модульных станков по обработке древесины и мягких металлов, правила техники безопасности при работе на станках. Методическое пособие должно содержать: контрольные вопросы и рабочие листы к отдельным темам, проекты по обработке дерева и металла с использованием различных станков в количестве не менее 10. Объем пособия не менее 225 листов, формат А4, печать цветная.
Модуль автоматизированных технических систем						
Образовательный модуль для изучения основ робототехники. Творческое проектирование и соревновательная						
2.24.17.	Базовый робототехнический набор	шт.	10	108 772,00	1 087 720,00	Комплект в составе:

						1. Базовый робототехнический набор тип 1. Набор игровой, предназначенный для изучения принципов робототехники на уроках в старших классах средней школы. Материалами изготовления деталей должны являться пластик, оргстекло, резина и металл. В состав набора должно входить не менее 540 деталей, в числе которых должно быть не менее 1-го миникомпьютера, не менее 3-х электромоторов с сервоприводами, не менее 2-х колес с резиновыми покрышками, не менее 1-го гироскопического датчика, не менее 1-го ультразвукового датчика, не менее 1-го датчика распознавания цвета, не менее 2-х датчиков касания, не менее 7-ми кабелей для подключения датчиков и моторов, не менее 1-го кабеля USB. Микрокомпьютер должен быть оснащен не менее чем 6-ю кнопками управления, не менее чем 8-ю портами для подключения кабелей и не менее 2-х USB портов. Микрокомпьютер должен иметь возможность соединения с компьютером или ноутбуком по кабелю USB, WiFi или Bluetooth. В число кабелей для подключения датчиков и моторов должно входить: не менее 4-х кабелей длиной не менее 250 мм, но не более 300 мм; не менее 2-х кабелей длиной не менее 350 мм, но не более 450 мм; не менее 1-го кабеля длиной не менее 500 мм. Питание собранных моделей роботов должно осуществляться от аккумулятора емкостью не менее 2050 мАч. Собранные модели роботов должны программироваться через компьютер или ноутбук. В комплект поставки должно входить программное обеспечение, позволяющее программирование собранных моделей роботов. Набор должен
						Базовый робототехнический набор тип 2. Набор игровой, предназначенный для изучения принципов робототехники на уроках в средней школе. Материалами изготовления деталей должны являться пластик, оргстекло, резина и металл. В состав набора должно входить не менее 523-х деталей, в числе которых должно быть: не менее 1-го сетевого концентратора, не менее 1-го электромотора с частотой вращения не менее 175 об/мин, не менее 2-х электромоторов с частотой вращения не менее 185 об/мин, не менее 1-го датчика расстояния, не менее 1-го датчика распознавания цвета, не менее 1-го датчика касания, не менее 1-го кабеля USB, не менее 300-х конструктивных элементов. Сетевой концентратор должен иметь: не менее 6-ти портов для подключения электромоторов и датчиков, не менее 1-го порта USB для подключения к компьютеру, порт Bluetooth для соединения с компьютером, гироскоп, аккумулятор емкостью не менее 2100 мАч. Каждый датчик и электромотор должен иметь кабель для подключения к сетевому концентратору. Каждый электромотор должен быть оснащен, как минимум, датчиком относительного позиционирования, датчиком скорости, датчиком вращения. Датчик расстояния должен определять расстояние в диапазоне от не более 50 мм до не менее 2000 мм, с углом обзора не менее 35 градусов. Датчик распознавания цвета должен распознавать не менее 8-ми цветов. Датчик касания должен измерять силу нажатия в диапазоне от не более чем 0,5 Н до не менее чем 10 Н. Собранные модели роботов должны
2.24.18.	Ресурсный набор к базовому робототехническому набору для подготовки к соревнованиям	шт.	5	29 084,00	145 420,00	В комплекте:
						Набор должен содержать не менее 850 элементов, включая: шины и диски для обхвата, гофрированная труба не менее 2 шт., шестерни, большие поворотные элементы, элементы для персонализации роботов, уникальные строительные элементы. При помощи набора должна существовать возможность строить сложных и функциональных роботов. Набор должен являться дополнением базового робототехнического набора. Все входящие в состав набора элементы должны быть совместимы между собой. Набор должен поставляться в пластиковой коробке

						Комплект дополнительных элементов к базовому робототехническому набору для средней школы, включающий в себя не менее 600 деталей для сборки – из них не менее 580 конструктивных элементов (оси, балки, шестерни), материал – пластик, в том числе не менее двух больших колёс, не менее одного датчика цвета и не менее одного большого мотора, которые должны иметь соответствовать следующим требованиям: • большое колесо – диаметр не менее 80 мм; • большой угловой мотор - должен иметь встроенный датчик вращения для точного линейного управления движением, специальные алгоритмы позиционирования, с точностью управления – не более 1°, наличие маркеров нулевых точек для калибровки; • датчик цвета – должен различать не менее 8 цветов и измерять уровень отражённого света и естественного освещения: от полной темноты до яркого солнечного света; Набор должен позволять проводить более 10 часов занятий по направлениям STEAM. Упаковка – картонная коробка.
2.24.19.	Комплект полей с соревновательными элементами	шт.	1	13 955,00	13 955,00	1. Комплект материалов для организации проектной деятельности с роботизированными конструкциями (2 рулонных пластиковых поля в тубусе, размером не менее 2х1м и 1х1 м, на которых нанесена разметка для роботизированных моделей. 2. Набор «Элементы WRO» должен представлять собой конструктор, предназначенный для сборки игровых элементов, используемых на соревнованиях WRO. В состав набора входят: -пластиковые строительные элементы – не менее 700 шт. -пластиковые шары – не менее 4 шт.
2.24.46.	Универсальный комплект для организации командных и индивидуальных инженерных соревнований	шт.	3	130 291,00	390 873,00	Универсальный комплект в составе: 1. Набор для конструирования по началам прикладной информатики и робототехники. Набор должен содержать не менее 750 элементов, в том числе: контроллер двигателей постоянного тока и датчики, моторы, сервоприводы, колеса, шестерни, скобы и муфты, планки и кронштейны, инструменты, аккумуляторная батарея и зарядное устройство. Набор конструктивно и электрически должен быть совместим с элементами базового робототехнического набора.
2.24.47.	Ресурсный набор к универсальному комплекту для организации командных и индивидуальных инженерных соревнований	шт.	1	34 410,00	34 410,00	Ресурсный набор, используемый для расширения технических возможностей базового конструктора. Набор должен включать не менее 350 строительных элементов, в том числе моторы, планки, Omni-колеса, большие балки, муфты, оси, винты и т.п. Набор должен использоваться для построения более сложных и масштабных роботов.
Лаборатория исследования окружающей среды, природных и искусственных материалов, альтернативных источников энергии, инженерных конструкций						

2.24.53.	Цифровая лаборатория для исследований окружающей среды, природных и искусственных материалов	шт.	1	128 987,00	128 987,00	Комплекс должен включать в себя устройство, имеющее LCD-экран (не менее 64х128 пикселей) для отображения показаний датчиков и настройки параметров экспериментов, и обладающее возможностью хранить в собственной памяти не менее 100 000 замеров. Передача записанных данных на компьютер должна проводиться как по беспроводному каналу Bluetooth, так и по USB-кабелю. Все датчики должны иметь функцию самодиагностики и самокалибровки. Время работы устройства без подзарядки должно быть не менее 150 часов (при проведении измерений 1 раз в минуту). Габариты: 132, h=45мм, масса 300г. Комплекс должен включать и не менее 12 датчиков: датчик температуры с диапазоном измерений не менее чем от -25 до +125 С; датчик температуры окружающей среды с диапазоном измерений не менее чем от -10 до +50С; датчик давления газа с диапазоном измерений не менее чем от 0 до 300 кПа; датчик освещенности с диапазоном измерений не менее чем от 0 до 55 000 люкс; датчик расстояния с диапазоном измерений не менее чем от 0,2 до 10 м; датчик ускорения (3 оси) с диапазоном измерений не менее чем от -8 до +8g; датчик силы тока с диапазоном измерений не менее чем от -1 до +1А; датчик электрического напряжения с диапазоном измерений не менее чем от -30 до +30 В; датчик электрического напряжения низковольтный с диапазоном измерений не менее чем от -500 до
2.24.54.	Набор по изучению альтернативных источников энергии	шт.	1	39 439,00	39 439,00	Конструктор для изучения принципов работы источников возобновляемой энергии, материал которого должен раскрывать следующие темы: -Получение электрической энергии из воды, ветра и солнца; -Хранение и использование энергии; -Топливный элемент как дополнительный источник получения энергии из дистиллированной воды. Набор должен включать в себя не менее 380 деталей для сборки – из них не менее 360 конструктивных элементов (оси, колеса, пластины, балки, шестерни, блоки), материал – пластик, а также не менее одного мотора постоянного тока, не менее 3-х солнечных батарей, не менее одного ионистора, не менее одного светодиода, не менее одного переключателя и не менее одного топливного элемент, и соответствовать следующим требованиям: -Мотор постоянного тока с рабочим напряжением питания не менее 0,4В и не более 2,1В; -Солнечная батарея с выходным напряжением не менее 0,9В и током не менее 350мА; -Ионистор, емкость не менее 9Ф, номинальное напряжением не менее 2В; -Топливный элемент должен иметь встроенный блок для хранения водорода; -Переключатель должен иметь три вывода с возможностью подключения в нормально замкнутом и нормально разомкнутом состоянии; -Светодиод, зеленого цвета, диаметром не менее 5мм, с напряжением питания не более 2,3В. Набор должен поставляться с программным обеспечением для программирования контроллера,