

Оборудование Универсального педагогического IT-кластера

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
7.	IT и разработка виртуальной и дополненной реальности		
7.1	Стационарный компьютер	Процессор: не менее 6 ядер, 12 потоков; Тактовая частота: не менее 2,8 ГГц; Тактовая частота в режиме ускорения: не менее 4,2 ГГц; Объем кэш-памяти процессора: не менее 12 Мб; Оперативная память: не менее 16 Гб; Объем накопителя SSD: не менее 256 Гб; Объем накопителя HDD: не менее 1 Тб; Тактовая частота видеокарты: не менее 1,5 ГГц; Объем памяти видеокарты: не менее 4 Гб; Порты USB 3.0: наличие; Порты USB 2.0: наличие; Предустановленная ОС с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется; Манипулятор типа мышь, клавиатура: наличие. Монитор не менее 27 дюймов.	13
7.2	Наушники	Тип: полноразмерные	13
7.3	WEB-камера	Микрофон: наличие, автоматическая фокусировка: наличие	13
7.4	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	<p>Комплект для изучения основ электроники и робототехники на уроке технологии. Набор должен быть предназначен для проведения учебных занятий по электронике и схемотехнике с целью изучения наиболее распространенной элементной базы, применяемой для инженерно-технического творчества учащихся и разработки учебных моделей роботов. Набор должен позволять учащимся на практике освоить основные технологии проектирования робототехнических комплексов на примере учебных моделей роботов, а также изучить основные технические решения в области кибернетических и встраиваемых систем.</p> <p>В состав комплекта должен входить набор конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п.</p> <p>В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.</p> <p>В состав комплекта должно входить: моторы с энкодером - не менее 2шт, сервопривод большой - не менее 4шт, сервопривод малый - не менее 2шт, инфракрасный датчик - не менее 3шт, ультразвуковой датчик - не менее 3шт, датчик температуры - не менее 1шт, датчик освещенности - не менее 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для безопасного прототипирования, плата безопасного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство.</p> <p>В состав комплекта должен входить программируемый</p>	1

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
		<p>контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки. Программируемый контроллер должен обладать портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth или WiFi.</p> <p>В состав комплекта должен входить модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - не менее 4шт, частота ядра не менее 1.2 ГГц, объем ОЗУ - не менее 512Мб, объем встроенной памяти - не менее 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - не менее 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения должен иметь встроенное программное обеспечение на основе операционной системы Linux, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации.</p> <p>Комплект должен обеспечивать возможность изучения основ разработки программных и аппаратных комплексов инженерных систем, решений в сфере "Интернет вещей", а также решений в области робототехники, искусственного интеллекта и машинного обучения.</p>	
7.5	Шлем виртуальной реальности профессиональный	<p>Стационарное подключение к ПК: наличие, вывод на собственный экран: наличие, контроллеры: не менее 2 штук, внешние датчики: не менее 2 штук, трекинг взгляда: наличие, встроенные наушники: наличие, угол обзора: не менее 100 градусов, частота обновления: не менее 90 Гц, разрешение: не менее 1440×1600 для каждого глаза</p>	3
7.6	Штатив для крепления внешних датчиков	<p>Регулировка высоты: наличие, высота: не менее 2 метров, возможность установки внешних датчиков шлема виртуальной реальности: наличие</p>	6
7.7	Шлем виртуальной реальности полупрофессиональный	<p>Возможность автономного использования: наличие, контроллеры: не менее 2 штук, внешние датчики: не менее 2 штук, разрешение: не менее 1440×1600 для каждого глаза, встроенные наушники: наличие, встроенные камеры: наличие</p>	3
7.8	Система трекинга	<p>Трекинг движения пальцев и рук, карандашей и ручек: наличие, совместимость с устройствами на базе распространенных ОС: наличие</p>	1
7.9	Система позиционного трекинга	<p>Тип: модуль, вес: 85 гр.</p>	6

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
7.10	Шлем VR любительский	Подключение к мобильному устройству типа смартфон: наличие; Максимальная диагональ смартфона: не менее 6 дюймов; Угол обзора: не менее 100 градусов	2
7.11	Очки дополненной реальности полупрофессиональные	Прозрачные бинокулярные очки. Возможность подключения к мобильному устройству типа смартфон: наличие, разрешение дисплея: не менее 1280×720, камера: наличие, разрешение камеры: не менее 5 Мп	1
7.12	Очки смешанной реальности профессиональные	Просмотр и тестирование приложений смешанной реальности, Датчики отслеживания позиции головы: наличие, ИК-камера: наличие, Сенсор глубины: наличие, Разрешение дисплея: 2К, Встроенные наушники: наличие, Встроенный микрофон: наличие, Время автономной работы: не менее 3 часов	1
7.13	Смартфон	Процессор: не менее 8 ядер, оперативная память: не менее 4 Гб, встроенная память: не менее 64 Гб, диагональ экрана: не менее 6 дюймов	2
7.14	Планшет	Просмотр приложений с дополненной реальностью диагональ экрана: не менее 10,47 дюймов, объем накопителя: не менее 128 Гб Поддержка стилуса и клавиатуры: наличие, вес: не более 600 граммов	2
7.15	Камера	Тип: экшн-камера. Для работы с AR/VR проектами	1
7.16	Камера 360 профессиональная	Съемка видео 360° двумя широкоугольными линзами: наличие, съемка видео 360° быстро движущихся объектов: наличие, потоковая трансляция панорамного видео в сеть: наличие	1
7.17	Камера 360 любительская	Съемка в 360°, матрица не менее 8 МП, возможность подключения к мобильным устройствам	1
7.18	Комплект кабелей и переходников	Кабели, переходники для подключения и коммутации оборудования; сетевой удлинитель для подключения оборудования к сети электропитания и др. (по выбору)	1
6	Презентационное оборудование		
6.1	Комплект оборудования для отображения информации	4*55", 1920X1080 FullHD, рамка 3,5 мм	1
6.2	Камера	IP PTZ камера	10
6.3	Ноутбук	Форм-фактор: ноутбук; Жесткая, неотключаемая клавиатура: наличие; Русская раскладка клавиатуры: наличие; Диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов; Разрешение экрана: не менее 1920x1080 пикселей; Количество ядер процессора: не менее 4; Количество потоков: не менее 8; Базовая тактовая частота процессора: не менее 1 ГГц; Максимальная тактовая частота процессора: не менее 2,5 ГГц; Частота графического ядра процессора не менее 1,25 гГц; Кэш-память процессора: не менее 6 Мбайт; Объем установленной оперативной памяти: не менее 8 Гбайт; Объем поддерживаемой оперативной памяти (для возможности расширения): не менее 24 Гбайт; Объем	16

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
		накопителя SSD: не менее 240 Гбайт; Время автономной работы от батареи: не менее 6 часов; Вес ноутбука с установленным аккумулятором: не более 1,8 кг; Внешний интерфейс USB стандарта не ниже 3.0: не менее трех свободных; Внешний интерфейс LAN (использование переходников не предусмотрено): наличие; Наличие модулей и интерфейсов (использование переходников не предусмотрено): VGA, HDMI; Беспроводная связь Wi-Fi: наличие с поддержкой стандарта IEEE 802.11n или современнее; Возможность видеопередачи через встроенный порт Type-C; Web-камера: наличие; Манипулятор «мышь»: наличие; Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие.	
6.4.	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением	Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм; Разрешение экрана при работе без вычислительного блока: не менее 3840x2160 пикселей; Встроенные акустические системы: наличие; Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний; Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана; Время отклика сенсора касания (интервал времени между обновлениями данных о текущих координатах объектов касания): не более 10 мс; Функция распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие; Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.;	6
4	Создание робототехнических систем		
4.1	Базовый конструктор для создания манипуляционных устройств	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 - не менее 7шт. Сервомодуль должен обладать интегрированной системой управления, обеспечивающей обратную связь или контроль параметров - положение вала, скорость вращения, нагрузка привода, а также обеспечивающей возможность последовательного подключения друг с другом и управления сервомодулями по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу. 2) Робототехнический контроллер модульного типа, представляющий собой одноплатный микрокомпьютер с операционной системой Linux, объединенный с периферийным контроллером с помощью платы расширения.	4

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
		<p>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, 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.</p> <p>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.</p> <p>3) Программируемый контроллер - не менее 1шт. Программируемый контроллер должен представлять собой вычислительный модуль, обладающим 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"; Программируемый контроллер должен обеспечивать одновременную возможность подключения силовой нагрузки и коммуникации посредством сети Ethernet за счет встроенных средств или подключаемых периферийных плат.</p> <p>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 обладать встроенными интерфейсами - UART, TTL, I2C, SPI для коммуникации со внешними подключаемыми устройствами.</p> <p>Входящие в состав комплекта интеллектуальные сервомодули, робототехнический контроллер, программируемый контроллер и модуль технического зрения должны обладать аппаратной и программной совместимостью, а также обеспечивать возможность последовательного подключения друг с другом и управления по последовательному полудуплексному асинхронному интерфейсу.</p> <p>5) Привод ведущих колес - не менее 2шт. Привод должен представлять собой электромеханическую сборку на основе двигателя постоянного тока, редуктора, датчика положения вала. Привод должен обладать системой управления обеспечивающей возможность управления скорости вращения и положения выходного вала.</p> <p>6) Датчик цвета - не менее 1шт; 7) Инфракрасный датчик - не менее 3шт; 8) Ультразвуковой датчик расстояния - не менее 2шт; 9) Датчик нажатия или концевой выключатель - не менее 1шт 10) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки</p>	

№ п/п	Образовательное решение	Краткие примерные технические характеристики	Кол-во
		<p>модели манипуляторов с плоско-параллельной, угловой кинематикой, рычажной или DELTA-кинематикой- не менее 1шт;</p> <p>11) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели шасси колесного мобильного робота - не менее 1 шт;</p> <p>12) Комплект элементов для сборки вакуумного захвата - не менее 1шт.</p> <p>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, плоскопараллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA или рычажная кинематика, платформа Стюарта и т.п.).</p> <p>Образовательный робототехнический комплект должен содержать 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.</p>	

7.	IT и разработка виртуальной и дополненной реальности
7.1	Стационарный компьютер
7.2	Наушники
7.3	WEB-камера
7.4	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике
7.5	Шлем виртуальной реальности профессиональный
7.6	Штатив для крепления внешних датчиков
7.7	Шлем виртуальной реальности полупрофессиональный
7.8	Система трекинга
7.9	Система позиционного трекинга
7.10	Шлем VR любительский
7.11	Очки дополненной реальности полупрофессиональные
7.12	Очки смешанной реальности профессиональные
7.13	Смартфон
7.14	Планшет
7.15	Камера
7.16	Камера 360 профессиональная
7.17	Камера 360 любительская
7.18	Комплект кабелей и переходников
6	Презентационное оборудование
6.1	Комплект оборудования для отображения информации
6.2	Камера
6.3	Ноутбук
6.4.	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением
4	Создание робототехнических систем
4.1	Базовый конструктор для создания манипуляционных устройств