ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ДЛЯ ОСНАЩЕНИЯ КАБИНЕТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

№ п/п	Наименование оборудования	Краткие примерные технические характеристики	Минимальное количество
1.	Образовательный конструктор с комплектом датчиков	Образовательный конструктор должен представлять собой набор для разработки программируемых моделей автономных роботов. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из пластика, программируемый контроллер с ЖК экраном - не менее 1шт, сервопривод - не менее 4шт, датчики - не менее 7шт, колесо типа "omni" - не менее 2шт, комплект для сборки гусеничных траков, комплект для сборки цепных передач. В состав комплекта должен входить робототехнический контроллер, программируемый в среде Arduino IDE. Робототехнический контроллер должен представлять модульное устройство на базе программируемого контроллера и периферийного контроллера. Устройства, входящие в состав робототехнического контроллера, должны быть совместимы друг с другом конструктивным, электрическим и программным образом. Робототехнический контроллер должен обеспечивать совместимость с устройствами (сервоприводы и датчики), входящими в состав образовательного конструктора. Робототехнический контроллер должен удовлетворять следующим техническим характеристикам: **Количество портов для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, шт: не менее 10** Порты USB для программирования, шт - не менее 1 Интерфейс USART, шт - не менее 2 Интерфейс I2C, шт - не менее 1 Интерфейс SPI, шт - не менее 1 Интерфейс Wi-Fi, шт - не менее 1 Интерфейс Bluetooth, шт - не менее 1 Интерфейс ISP, шт - не менее 1 Количество интерфейсов для управления двигателями постоянного тока, шт - не менее 2 Входящие в состав конструктора компоненты должны быть совместимы с конструктивными элементами, а также обеспечивать возможность конструктивной, аппаратной и программной совместимости с комплектующими из состава набора.	6

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; Сервопривод - не менее 4шт; Сервопривод должен иметь встроенный датчик положения - энкодер. Система управления сервопривода должна обеспечивать информацию о положении выходного вала, нагрузке, температуре. В состав комплекта должен входить робототехнический контроллер, программируемый в среде Arduino IDE. Робототехнический контроллер должен представлять модульное устройство на базе программируемого контроллера и периферийного контроллера. Устройства, входящие в состав робототехнического контроллера, должны быть совместимы друг с другом конструктивным, электрическим и программным образом. Робототехнический контроллер должен обеспечивать совместимость с устройствами (сервоприводы и датчики), входящими в состав образовательного конструктора. Робототехнический контроллер должен удовлетворять следующим техническим характеристикам: **Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств, шт - 50** Порты USB для программирования, шт - не менее 1 Интерфейс USART, шт - не менее 2 Интерфейс I2C, шт - не менее 1 Интерфейс SPI, шт - не менее 1 Интерфейс Wi-Fi, шт - не менее 1 Интерфейс Bluetooth, шт - не менее 1 Интерфейс ISP, шт - не менее 1 Количество интерфейсов для управления двигателями постоянного тока, шт - не менее 2 Интерфейсы для подключения устройств базового робототехнического набора, шт - не менее 12 В состав комплекта должен входить модуль технического зрения. Модуль технического зрения должен представлять собой вычислительное устройство со встроенным микроконтроллером, интегрированной телекамерой и оптической системой. Модуль технического зрения должен обеспечивать выполнение всех измерений и вычислений посредством собственных вычислительных возможностей встроенного микроконтроллера. Модуль технического зрения должен удовлетворять техническим характеристикам: Кол-во градаций цветовой палитры, шт - Не менее 65536 Кол-во различных объектов , обнаруживаемых одновременно в секторе обзора модуля, шт -	6

		Не менее 10 Интерфейс UART, шт - Не менее 1 Интерфейс I2C, шт - Не менее 1 Интерфейс SPI, шт - Не менее 1 Коммуникационный порт типа 3 pin для связи по последовательной шине - Не менее 2 Образовательный набор предназначен изучения принципов функционирования и практического применения элементной базы мехатронных и робототехнических систем, а также основных технических решений при проектирований роботов. В состав комплекта должны входить библиотеки трехмерных моделей конструктивных элементов для проектирования и прототипирования элементов конструкций и механизмов.	
3.	Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике	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. 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. 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. 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 беспаечного прототипирования, плата беспаечного прототипирования, аккумулятор и зарядное устройство. В состав комплекта должен входить программируемый 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.	6

		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. 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.	
4.	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 6шт; 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, TTL, UART, PWM, цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, а также WiFi 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, обладающим цифровыми и аналоговыми портами ввода/вывода, а также модулем беспроводной связи типа Bluetooth или WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей"- не менее 1шт; Вычислительный модуль должен обеспечивать одновременную возможность подключения силовой нагрузки и коммуникации посредством сети Ethernet за счет встроенных средств	6

		или подключаемых периферийных плат. 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; 5) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов с плоско-параллельной и угловой кинематикой - 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 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.	
5.	Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов	Комплект для разработки и изучения моделей программируемых автономных мобильных роботов. Учебный комплект должен позволять разрабатывать блочно-модульную конструкцию мобильного робота. В состав мобильного робота должно входить: Привод ведущих колес - не менее 2шт. Привод должен представлять собой электромеханическую сборку на основе двигателя постоянного тока, редуктора, датчика положения вала, система управления привода должна обеспечивать возможность объединения приводов с помощью последовательного интерфейса, возможность задания параметров контуров управления, управление вращением привода по скорости и положению, контроль нагрузки. Программируемый контроллер - не менее 1шт. Программируемый контроллер должен обладать интерфейсами - USB, UART, TTL, RS485, CAN для коммуникации с подключаемыми внешними устройствами, а также цифровыми и аналоговыми портами ввода/вывода. Одноплатный микрокомпьютер - не менее 1шт. Одноплатный микрокомпьютер должен	1

		представлять собой устройство с архитектурой микропроцессора ARM, должен обладать не менее 2 вычислительными ядрами с тактовой частотой не менее 1ГГц. Лазерный сканирующий дальномер - не менее 1шт. Лазерный сканирующий дальномер должен обеспечивать диапазон измерения дальности до объектов не менее 2.5 метров и сектор сканирования не менее 360 угловых градусов. Датчик линии – не менее 3 шт. Датчик должен обеспечивать детектирование линии на контрастном фоне и передавать данные в программируемый контроллер о ее наличии путем передачи аналогового сигнала, цифрового сигнала и путем передачи цифрового пакета данных. Датчика цвета – не менее 1 шт. Датчик должен различать цветовой оттенок расположенного рядом с ним объекта в RGB нотации и обеспечивать передачу данных в программируемый контроллер о значении каждого цветового канала в виде цифрового пакета данных. Массив ИК-датчиков - не менее 1шт. Массив ИК-датчиков должен быть предназначен для отслеживания линии для движения мобильного робота. Массив должен содержать не менее 6шт ИК-датчиков, расположенных на одной линии. Система технического зрения - не менее 1шт. Система технического зрения должен обладать совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Система технического зрения должна обеспечивать возможность изучения основ применения алгоритмов машинного обучения и настройки параметров нейросетей. Система технического зрения должна обеспечивать функционал распознавания различных геометрических объектов по набору признаков, распознавания графических маркеров типа Aruco и др, распознавания массивов линий и элементов дорожных знаков и разметки. Система управления мобильного робота должна позволять осуществлять анализ окружающей обстановки в процессе движения мобильного робота и динамическом изменении окружающей обстановки, осуществлять формирование карты локальной обстановки вокруг робота и локализация положения робота на карте, построение глобальной карты окружающего пространства. Система управления мобильного робота должна позволять осуществлять анализ плана/карты окружающего пространства, обнаружение окружающих объектов, автономное планирование маршрута и объезда статических и динамических препятствий. Система управления мобильного робота должна обеспечивать возможность разметку карты окружающего пространства на зоны с различными признаками, задаваемыми пользователем (зоны запрета для движения, ограничения скорости и т.п.). Система управления мобильного робота должна обеспечивать возможность задания точек и зон на карте окружающего пространства для автономного	

		перемещения между ними. Система управления мобильного робота , включающая в себя подсистемы, такие как - система управления движением робота, система сбора и обработки сенсорной информации, система построения карты окружающего пространства и система навигации, должна быть реализована на базе программируемого контроллера и одноплатного микрокомпьютера, а также устройств, входящих в состав комплекта. В состав комплекта должно входить программное обеспечение для программирования в текстовом редакторе на подобии Arduino IDE, программировании с помощью скриптов на языке Python, разработки систем управления на основе ROS. Так же в состав комплект должна входить виртуальная модель мобильного робота в виртуальном окружении для моделирования алгоритмов систем управления с помощью графической среды.	
6.	Четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками	Учебный робот-манипулятор должен быть предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве. Тип робота-манипулятора – четырёхосевой: требуется соответствие. Должна быть возможность оснащения сменными насадками (например, держатель карандаша или фломастера, пневматическая присоска, захватное устройство, устройство для лазерной гравировки или устройство для 3D-печати). Материал корпуса –алюминий: требуется соответствие. Диаметр рабочей зоны (без учета навесного инструмента и четвертой оси) не менее 340 мм. Точность позиционирования не более 0,2 мм. Интерфейс подключения – USB, Bluetooth: требуется соответствие. Должен иметь возможность автономной работы и внешнего управления: требуется соответствие. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой Arduino: требуется соответствие. Управляющий контроллер должен быть совместим со средой программирования Scratch, языком программирования С и облачными сервисами требуется. Должен поддерживать перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Робот-манипулятор должен быть укомплектован как минимум следующими сменными насадками: пневматическая присоска, захватное устройство.	1
7.	Комплект полей и соревновательных элементов	Комплект полей и соревновательных элементов для проведения соревнований Конструкция поля: сборно-разборная	1
8.	Образовательный модуль для углубленного изучения механики, мехатроники и САУ	Образовательный модуль предназначен для углубленного изучения робототехники и разработки систем автономного управления робототехническими комплексами различного типа. В состав модуля должно входить: 1) Робототехнический набор для углубленного изучения мехатроники, промышленных	1

		робототехнических систем и разработки моделей автономных мобильных роботов. В состав набора должны входить комплектующие для разработки пневматических систем, конструктивно и электрически совместимые с элементной базой робототехнического набора. В состав набора должен входит комплект на базе программируемого контроллера и системы технического зрения, позволяющие разрабатывать системы автономных робототехнических комплексов, определяющих расположение заданных объектов в рабочей зоне. В состав набора должен входить комплект для разработки систем автономной навигации мобильных роботов, обеспечивающий возможность построения плана окружающего пространства, задания рабочих зон и маршрутов движения робота, автономного планирования маршрутов и объезда препятствий. 2) Учебный комплект для разработки автопилотируемых моделей транспортных систем. Учебный комплект предназначен для углубленного изучения принципов разработки систем управления автопилотируемых транспортных систем и мобильных роботов. Учебный комплект предназначен для углубленного изучения технологий машинного зрения, принципов построения и настройки нейросетей, а также планирования безопасных маневров в процессе движения. 3) Учебный комплект для изучения многокомпонентных робототехнических систем, манипуляционных роботов и робототехнических комплексов со сложной кинематикой. Учебный комплект должен обеспечивать возможность проектирования моделей робототехнических систем из не менее трех моделей манипуляционных роботов, выполненных на основе интеллектуальных сервоприводов и конструктивных элементов из металла. Интеллектуальный сервопривод должен представлять собой электромеханический модуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу. Учебный комплект должен обеспечивать возможность проектирования различных механизмов со сложной кинематикой, в том числе робототехнические комплексы со взаимосвязью звеньев, шагающие механизмы и модели человекоподобных роботов. Учебный комплект должен обеспечивать возможность разработки моделей роботов с дистанционным управлением на основе интерфейсов WiFi или Bluetooth для реализации функции группового управления, а также модели роботов с системой технического зрения для реализации функции автономного управления. Учебный комплект предназначен для углубленного изучения принципов управления робототехническими системами со сложной кинематикой, управления распределенными системами и взаимосвязанными многозвенными системами. Образовательный модуль предназначен для организации проектно-исследовательской деятельности учащихся, а также к подготовки к соревновательной деятельности.	

9.	Лаборатория исследования окружающей среды, альтернативных источников энергии, материалов и инженерных конструкций	Лаборатория исследования окружающей среды, альтернативных источников энергии, материалов и инженерных конструкций включает в себя три взаимосвязанных модуля. Первый модуль представлен современной цифровой лабораторией для проведения экспериментов и изучения цифровых методов анализа. В состав цифровой лаборатории входит устройство измерения и обработки данных с частотой сбора данных 100 кГц, тактовой частотой процессора 2 ГГц, с цветным сенсорным экраном с диагональю 17,64 см, с возможность подключения беспроводных датчиков и одновременно 7 проводных датчиков, в том числе 3 аналоговых (BTA), 2 цифровых (BTD) и 2 USB. Комплект датчиков: температуры, напряжения (± 30 В), силы тока (± 10 А), мощности электрического тока, скорости ветра, освещенности, уровня солнечной радиации, попадающей на поверхность и др. Второй модуль представлен набором по изучению альтернативных источников энергии (ветряной энергии, энергии ветра), он позволяет самостоятельно моделировать и конструировать электрогенераторы, ветрогенераторы и солнечные коллекторы. Третий модуль представлен беспроводной установкой для изучения сопротивления материалов (напряжения и деформации) с диапазоном измерения силы от 0 до 1000 Н, с разрешающей способностью силы 0,1 Н и с разрешающей способность деформации 1 мкм и набором аксессуаров для изучения ферм, позволяющим изучить основы прочности инженерных конструкций и материаловедения.	1
10.	Автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения	Учебная модель автономного мобильного робота с манипулятором. Мобильный робот должен представлять собой четырехколесную платформу всенаправленного движения. Двигатели бесщеточные 4 шт, камера с углом обзора 120 градусов с 12 мп. В состав комплекта должно входить: Механический захват инфракрасный лазер 2-х осевой подвес аккумулятор колеса всенаправленного движения программируемый контроллер с возможностью программирования в среде блочно-графического типа и в свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования датчик звука датчик следования линии FPV режим возможность управления с мобильного устройства через приложение программирования на языках Python, Scratch а также система технического зрения для автоматического обнаружения и распознавания заданных объектов в рабочей зоне.	6

		Поддержка RaspberryPi наличие Поддержка Arduino наличие Поддержка Micro:bit наличие Сменный механический захват, устанавливаемый на подвижную платформу сверху наличие Механический захват, устанавливаемый на переднюю часть подвижной платформы наличие Возможность менять инфракрасную пушку на механический захват наличие	
11.	Базовый робототехнический набор	Образовательный конструктор должен представлять собой набор для разработки программируемых моделей автономных роботов. В состав набора должно входить: комплект конструктивных элементов из пластика, программируемый контроллер - не менее 1шт, сервопривод - не менее 3 шт, датчики - не менее 3 шт. . Программируемый контроллер должен содержать: порты для подключения внешних устройств - не менее 8шт, встроенный экран, коммуникационные интерфейсы - WiFi или Bluetooth. Программируемый контроллер должен обеспечивать возможность программирования роботов в среде блочно-графического типа или в свободно распространяемых средах разработки с помощью текстового языка программирования. Входящие в состав конструктора компоненты должны быть совместимы с конструктивными элементами, а также обеспечивать возможность конструктивной, аппаратной и программной совместимости с комплектующими из состава набора.	6
12.	Ресурсный робототехнический набор	Ресурсный робототехнический набор должен содержать пластиковые конструктивные элементы, элементы механических передач, колеса и диски, совместимые с элементами базового робототехнического набора	6
13.	Датчик цвета базового робототехнического набора	Датчик цвета должен быть электрически и конструктивно совместим с элементами и устройствами базового робототехнического набора. Датчик цвета должен различать до 7 различных оттенков цветов. Совместимость с элементами базового робототехнического набора	6
14.	Ультразвуковой датчик базового робототехнического набора	Ультразвуковой датчик должен быть электрически и конструктивно совместим с элементами и устройствами базового робототехнического набора. Ультразвуковой датчик должен обеспечивать режим поиска активных ультразвуковых излучателей. Совместимость с элементами базового робототехнического набора	6
15.	Зарядное устройство	Зарядное устройство для зарядки аккумуляторной батареи базового набора	6
16.	Станок лазерной резки с числовым программным управлением и системой фильтрации воздуха	Станок для гравировки и резки лазером. Должен предусматривать возможность обработки хрупких материалов, в том числе керамики, стекла, оргстекла. Модуль фильтрации воздуха в комплекте. Встроенное водяное охлаждение. Лазер типа CO2. Размер рабочего стола, мм: не менее 300*500. Мощность лазера, Вт: не менее 40. Поддерживаемые форматы файла: JPG, PNG, TIF, BMP, DXF, SVG, CR2.	1

17.	Образовательный набор по изучению технологий реверсивного инжиниринга	Камера технического зрения, шт.: не менее 2, Тип камеры: цветная, Разрешение камеры, Мп: не менее 2 Настройка диафрагмы: наличие, Подсвет - светодиодный модуль: наличие, Количество калибровочных полей, шт.: не менее 2, Погрешность измерений на минимальной зоне сканирования, мкм: 40, Автоматический поворотный стол: наличие, Диапазон объемов измерения, мм: 550x340x360, 320x210x200, 140x90x80 Диапазон размеров сканируемых объектов: от 0,03 до 1,2 мЕ Поддерживаемые форматы данных: STL, PLY, OBJ Автоматическая проверка и загрузка обновлений через сеть Интернет - наличие, Штатив: наличие, Кейс для транспортировки и хранения: наличие	1
18.	Образовательный набор по изучению аддитивных технологий и быстрого прототипирования	Технология печати: FDM/FFF – послойное наплавление пластика, Размер области печати: не менее 200x200x200 мм, Минимальная высота слоя: не более 0,015 мм, Максимальная скорость печати: не менее 150 мм/сек, Дополнительное охлаждение экструдера – наличие, Максимальная рабочая температура экструдера, °С: не менее 270, Максимальная рабочая температура платформы печати, °С: не менее 130, Количество экструдеров, шт.: не менее 1 Точность позиционирования оси X, Y - 0,04 мм, Точность позиционирования оси Z - 0,01 мм, Тип корпуса: закрытый, Поддерживаемые виды материалов для печати: ABS, PLA, PVA, HIPS, Flex, Нейлон Диаметр пластиковой нити: не менее 1,75 мм, Возможности подключения USB, SD-карты: наличие Питание от сети 220 В, 50 Гц: наличие	2