

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к целевой модели
«Курская цифровая
школа»

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ,
закупаемого образовательной организацией в целях соответствия
Целевой модели**

1. Формирование IT-инфраструктуры для обеспечения в помещениях образовательных организаций безопасного доступа к государственным, муниципальным и иным информационным системам, а также к сети Интернет.

1.1. Элементы локальной вычислительной сети:

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1.	Шкаф телекоммуникационный, Тип 1	Шкаф телекоммуникационный, Тип 1 должен соответствовать следующим техническим требованиям: высота 6U/9U, боковые стенки неразборные; ширина не менее 600 мм; глубина не менее 450 мм; количество 19" направляющих - не менее 4; степень защиты - не хуже IP20; передняя дверь металлическая одностворчатая с замком-ручкой; кабельные вводы сверху и снизу корпуса; возможность подвесного монтажа; материал - холоднокатаная сталь, толщина не менее 1,5 мм; отделка поверхности порошковой краской; блок розеток для монтажа в шкаф, не менее чем на 8 розеток Тип F/EF. С выключателем, гнездо C14 под шнур - не менее 1 шт.; полка стационарная, крепление на 4 точки - не менее 1 шт.;

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		кабель питания С13-С14 не менее 1,5м; ВРУ в составе: вводной двухполюсный диф.автомат 220В, УЗИП (L/N) класса (III), автомат нагрузки (ИБП), однополюсный 220В, с переключателем; -шина заземления, материал медь, не менее чем на 4 подключения, винт М6 - не менее 1 шт.
2.	Шкаф телекоммуникационный, Тип 2	Шкаф телекоммуникационный, Тип-2 должен соответствовать следующим техническим требованиям: высота 12U, боковые стенки неразборные; ширина не менее 600 мм; глубина не менее 600 мм; количество 19" направляющих - не менее 4 степень защиты - не хуже IP20; передняя дверь металлическая одностворчатая с замком-ручкой; кабельные вводы сверху и снизу корпуса; возможность подвесного монтажа; материал - холоднокатаная сталь, толщина не менее 1,5 мм; отделка поверхности порошковой краской; блок розеток для монтажа в шкаф, не менее чем на 8 розеток Тип CF/EF. С выключателем, гнездо С14 под шнур - не менее 1 шт.; полка стационарная, крепление на 4 точки - не менее 2 шт.; кабель питания С13-С14 не менее 1,5м; ВРУ в составе: вводной двухполюсный диф.автомат 220В, УЗИП (L/N) класса (III), автомат нагрузки (ИБП), однополюсный 220В, с переключателем; шина заземления, материал медь, не менее чем на 6 подключений, винт М6- не менее 1 шт.
3.	Шкаф телекоммуникационный,	Шкаф телекоммуникационный, Тип 3 должен соответствовать следующим техническим

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
	Тип 3	требованиям: высота 24U; ширина не менее 600 мм; глубина не менее 1000 мм; степень защиты - не хуже IP20; количество 19" направляющих - не менее 4 передняя и задняя двери металлические одностворчатые перфорированные с замком-ручкой; материал - холоднокатаная сталь, толщина не менее 1,5 мм; отделка поверхности порошковой краской; вертикальные профили для установки оборудования 19" - не менее 4 шт.; кабельные вводы сверху и снизу корпуса; блок розеток для монтажа в шкаф, не менее чем на 8 розеток Тип F/E., с выключателем и гнездом C14 под шнур - не менее 1 шт.; полка стационарная, крепление на 4 точки - не менее 2 шт. кабель питания C13-C14 не менее 1,8м ВРУ в составе: вводной двухполюсный диф.автомат 220В, УЗИП (L/N) класса (П), автомат нагрузки (ИБП), однополюсный 220В, с переключателем; - возможность установки вентиляторного блока в верхнюю часть шкафа; шина заземления, материал медь, не менее чем на 8 подключений, винт М6- не менее 1 шт.
4.	Шкаф телекоммуникационный, Тип 4	Шкаф телекоммуникационный, Тип 4 должен соответствовать следующим требованиям: высота не менее 42U; ширина не менее 600 мм; глубина не менее 1000 мм; количество 19" направляющих - не менее 4 степень защиты - не хуже IP20; передняя и задняя двери металлические одностворчатые перфорированные с одноточечным замком-ручкой;

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		-материал - холоднокатаная сталь, толщина не менее 1,5 мм; отделка поверхности порошковой краской; 19" вертикальные профили для установки оборудования - не менее 4 шт.; кабельные вводы сверху и снизу корпуса; блок розеток для монтажа в шкаф, не менее чем на 8 розеток Тип CF/EF., выключатель, гнездо C14 под шнур - не менее 1 шт.; полка стационарная, крепление на 4 точки - не менее 2 шт. кабель питания C13-C14 не менее 2,0м возможность установки вентиляторного блока в верхнюю часть шкафа ВРУ в составе: вводной двухполюсный диф.автомат 220В, УЗИП (L/N) класса (III), автомат нагрузки (ИБП), однополюсный 220В, с переключателем; шина заземления, материал медь, не менее чем на 10 подключений, винт М6- не менее 1 шт.
5.	Коммутационная панель	Коммутационная панель должна соответствовать следующим требованиям: количество портов RJ-45 - не менее 24; категория - не хуже Cat.5e; возможность установки в 19" стойку, в комплекте с органайзером; высота, RU не более 1U.
6.	Коммутатор, 8 портов	Коммутатор, 8 портов должен соответствовать следующим техническим требованиям: Тип: Управляемый; Назначение: Коммутатор доступа; Высота: 1U; Возможность установки в стойку или монтаж на DIN рейку; количество портов 10/100/1000BASE-T (RJ-45) - не менее 8; количество портов 1000 BASE-X (SFP) - не менее 2; консольный порт RS-232/RJ-45 или USB;

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		пропускная способность, Gbit/s - не менее 18; производительность на пакетах длиной 64 байта, MPPS - не менее 12; таблица MAC-адресов - не менее 8000; Качество обслуживания QoS (количество выходных очередей для каждого порта) не менее 8; таблица VLAN - не менее 4000; SFP не менее 1 штуки
7.	Коммутатор, 24 порта	Коммутатор, 24 порта должен соответствовать следующим техническим требованиям: Тип: Управляемый; Назначение: Коммутатор доступа; Высота: 1U; Возможность установки в стойку; количество портов 10/100/1000BASE-T (RJ-45) - не менее 24; количество портов 1000 BASE-X (SFP) - не менее 4; консольный порт RS-232/RJ-45 или USB; пропускная способность, Gbit/s - не менее 56; производительность на пакетах длиной 64 байта, MPPS - не менее 40; таблица MAC-адресов - не менее 8000; Качество обслуживания QoS (количество выходных очередей для каждого порта) не менее 8; таблица VLAN - не менее 4000; SFP не менее 1 штуки
8.	Коммутатор, 48 портов	Коммутатор, 48 портов должен соответствовать следующим техническим требованиям: Тип: Управляемый; Назначение: Коммутатор доступа; Высота: 1U; Возможность установки в стойку; количество портов 10/100/1000BASE-T (RJ-45) - не менее 48; количество портов 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X(SFP) - не менее 4; консольный порт RS-232/RJ-4 или USB 5;

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		пропускная способность, Gbit/s - не менее 176; производительность на пакетах длиной 64 байта, MPPS - не менее 130; таблица MAC-адресов - 16000; Качество обслуживания QoS, количество выходных очередей для каждого порта не менее 8; таблица VLAN - не менее 4000; зеркалирование портов (Port Mirroring); возможность стекирования (stacking) не менее 4 устройств SFP/SFP+ не менее 1 штуки
9.	Сервисный маршрутизатор, 4 порта	Количество портов 10/100/1000BASE-T не менее 4; количество портов 1000BASE-X не менее 2; BGP, статическая маршрутизация Не менее 3х сессий BGPv4 DHCPv6 client/server Анонсы подсетей IPv4/IPv6 в одной BGP сессии на базе сабинтерфейса IPv4 Dual stack IPv4/IPv6 Туннелирование GRE, L2TP, PPOE VLAN, QinQ HQoS (4 очереди на интерфейс) SPQ+WFQ QoS (8 классов)
10.	ИБП, тип 1	выходная мощность, Вт - не менее 350; Тип АКБ - VRLA AGM или GEL/LiFePO4 корпус-моноблок номинальное выходное напряжение - 230 V; искажения формы выходного напряжения при линейной нагрузке не более 3%; топология - двойное преобразование; встроенный байпас; номинальное входное напряжение - 230 V; входная частота от не более 45 до не менее 65 Гц; тип входного соединения - IEC-320 C14; другие значения входного напряжения - 220, 240 V;
11.	ИБП, тип 2	Выходная мощность, Вт - не менее 900 Тип АКБ - VRLA AGM или GEL/LiFePO4

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		стоечное (19") исполнение номинальное выходное напряжение - 230 V; искажения формы выходного напряжения при линейной нагрузке не более 3%; топология - двойное преобразование; встроенный байпас; номинальное входное напряжение - 230 V; входная частота от не более 45 до не менее 65 Гц; тип входного соединения - IEC-320 C14; другие значения входного напряжения - 220, 240 V
12.	ИБП, тип 3	Выходная мощность, Вт - не менее 1200 Тип АКБ - VRLA AGM или GEL/LiFePO4 стоечное (19") исполнение номинальное выходное напряжение - 230 V; искажения формы выходного напряжения при линейной нагрузке не более 3%; топология - двойное преобразование; встроенный байпас; номинальное входное напряжение - 230 V; входная частота от не более 45 до не менее 65 Гц; тип входного соединения - IEC-320 C14; другие значения входного напряжения - 220, 240 V
13.	ИБП, тип 4	Выходная мощность, Вт - не менее 2400 Тип АКБ - VRLA AGM или GEL/LiFePO4 стоечное (19") исполнение номинальное выходное напряжение - 230 V; искажения формы выходного напряжения при линейной нагрузке не более 3%; топология - двойное преобразование; встроенный байпас; номинальное входное напряжение - 230 V; входная частота от не более 45 до не менее 65 Гц; тип входного соединения - IEC-320 C14; другие значения входного напряжения - 220, 240 V

1.2. Элементы систем беспроводного широкополосного доступа:

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1.	Точка беспроводного доступа, тип 1	Точка беспроводного доступа тип 1 должна соответствовать следующим техническим требованиям: количество портов Ethernet 10/100/1000Base-T, RJ-45 - не менее 1 шт.; возможности WLAN: поддержка стандартов IEEE 802.11a/b/g/n/ac, агрегация данных, включая A-MPDU (Tx/Rx) и A-MSDU (Rx), приоритеты и планирование пакетов на основе WMM, динамический выбор частоты (DFS), поддержка скрытого SSID, обнаружение сторонних точек доступа, поддержка APSD, поддержка WDS, поддержка роуминга 802.11 k/r; сетевые функции: автоматическое согласование скорости, дуплексного режима и переключения между режимами MDI и MDI-X, поддержка VLAN, поддержка аутентификации 802.1X и WPA2-Enterprise, DHCP-клиент, поддержка Ipv6; функции QoS: приоритет и планирование пакетов на основе профилей, ограничение пропускной способности для каждого SSID, изменение параметров WMM для каждого радиointерфейса; параметры беспроводного интерфейса: частотный диапазон 2400 - 2480 MHz, 5150 - 5850 MHz, модуляция CCK, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, внутренние всенаправленные антенны MIMO 2x2; конфигурирование: обновление ПО и конфигурирование посредством контроллера Wi-Fi, удаленное управление по Telnet, SSH, SNMP, web-интерфейс

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		рабочая температура: от +5 °С до +40 °С.
2.	Точка беспроводного доступа, тип 2. Применяется только при наличии в Едином реестре российской радиоэлектронной продукции	Точка беспроводного доступа тип 2 должна соответствовать следующим техническим требованиям: количество портов Ethernet 10/100/1000Base-T или 1000/2500BASE-T RJ-45 не менее 1 шт.; - возможности WLAN: IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax, агрегация данных, включая A- MPDU (Tx/Rx) и A-MSDU (Rx), приоритеты и планирование пакетов на основе WMM, динамический выбор частоты (DFS), поддержка скрытого SSID, обнаружение сторонних точек доступа, поддержка APSD, поддержка WDS, поддержка роуминга 802.11 k/r/v; сетевые функции: автоматическое согласование скорости, дуплексного режима и переключения между режимами MDI и MDI-X, поддержка VLAN, поддержка аутентификации 802.1X, DHCP-клиент, поддержка LLDP, поддержка ACL, поддержка IPv6; функции QoS: приоритет и планирование пакетов на основе профилей, ограничение пропускной способности для каждого SSID, изменение параметров WMM для каждого радиоинтерфейса; параметры беспроводного интерфейса: частотный диапазон 2400 - 2480 MHz, 5150 - 5850 MHz, модуляция CCK, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM, внутренние всенаправленные антенны MIMO 4x4, поддержка MU-MIMO и OFDMA; конфигурирование: обновление ПО и конфигурирование посредством контроллера Wi-Fi, удаленное управление по Telnet, SSH, SNMP.

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		рабочая температура: от +5 °С до +40 °С.
3.	Контроллер Wi-Fi	Контроллер Wi-Fi должен быть совместим с аппаратной частью и программным обеспечением точек доступа и платформой для аутентификации и авторизации пользователей

1.3. Элементы структурированной кабельной системы (далее – СКС)

Элементы СКС должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53246-2008, ГОСТ 31565-2012 и иметь все необходимые сертификаты для использования в жилых помещениях. При проектировании подключения элементов СКС и ЛВС к электрическим сетям руководствоваться ГОСТ Р 50571.5.54-2011. Обеспечение подключения к электропитанию в выделенном помещении для размещения телекоммуникационного шкафа производится ОО.

2. Обеспечение педагогических работников персональными устройствами

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1.	Ноутбук	Ноутбук должен соответствовать следующим техническим требованиям: - форм-фактор: классический; - встроенная видеокамера; - встроенный микрофон; - жесткая, неотключаемая клавиатура; - диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов; - разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей; - Количество потоков (логических процессоров) доступных одновременно для ОС - не менее 4; - производительность процессора (по тесту Average CPU Mark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 5000 единиц; - объем предустановленной оперативной памяти: не менее 8 ГБ;

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		объем SSD: не менее 250 ГБ; русская раскладка клавиатуры; предустановленная операционная система, пакет офисного ПО совместимого с предустановленной операционной системой, сведения о которых включены в единый реестр российского программного обеспечения; интерфейс USB: не менее 2 портов USB, из них не менее одного порта USB версии не ниже 3.0; модуль Wi-Fi: 802.11a/b/g/n/ac/ax.

3. Оснащение компьютерных кабинетов образовательных организаций оборудованием.

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1.	Персональное устройство Тип 1 (ПК)	Персональное устройство Тип 1 (ПК) должно состоять из стационарного персонального устройства, с отдельным системным блоком, отдельным монитором, а также включать в себя устройства ввода/вывода (клавиатура, мышь), силовые кабели, операционную систему, пакет офисного ПО совместимого с предустановленной операционной системой, сведения о которых включены в единый реестр российского программного обеспечения. Требования к корпусу: Блок питания мощностью не менее 250W; Разъемы передней панели - не менее 1xUSB2.0, 1xUSB3.0, аудио. Встроенная звуковая карта; Встроенные сетевые карты 10/100/1000 Мбит/сек. - не менее одной; Порты материнской платы, не менее: 1 x DVI, 1 x HDMI, 1 x DP, 2 x LAN (RJ45) port, 2 x USB версии не ниже 2.0, 2 x USB версии не ниже 3.1, Audio I/O port. Требования к BIOS:

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		Русифицированная базовая система ввода-вывода (BIOS); Требования к процессору: Тактовая частота (базовая) - не ниже 1,8 GHz; Кэш память L3 - не менее 4 Mb; Количество потоков (логических процессоров) доступных одновременно для ОС - не менее 4; Наличие интегрированного графического контроллера. Требования к оперативной памяти: Минимальный предустановленный объем - не менее 8Gb. Требования к жесткому диску: Тип диска: SSD; Объем диска: не менее 250 ГБ. Требования к устройствам ввода/вывода: Мышь: Интерфейс - USB; Органы управления - не менее 2-х стандартных клавиш и 1 колесо прокрутки. Клавиатура: Интерфейс - USB; Клавиши - с национальными (русскими) символами, выполненными заводским способом. Требования к монитору: Размер дисплея - не менее 22"; Поверхность экрана - матовая; Разрешение - не менее 1920x1080 на частоте не менее 60Гц; Тип матрицы - IPS или аналог; Видео сигнал, не менее - DVI, HDMI, DP. Модуль Wi-Fi, не ниже: 802.11a/b/g/n/ac.
2.	Персональное устройство Тип 2 (Моноблок)	Персональное устройство Тип 2 (Моноблок) должно состоять из моноблока, а также включать в себя устройства ввода/вывода (клавиатура, мышь), силовые кабели, операционную систему и пакет офисного ПО, совместимого с предустановленной операционной системой

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		сведения о которых включены в единый реестр российского программного обеспечения. Требования к персональному устройству Тип 2 (Моноблок): Размер дисплея - не менее 22"; Поверхность экрана - матовая; Разрешение - не ниже 1920x1080 на частоте не менее 60Гц; Разъемы персонального устройства тип 2- не менее 2xUSB версии не ниже 2.0, 2xUSB версии не ниже 3.0, аудио; Интегрированная сетевая карта 10/100/1000 Мбит/с - не менее 1 шт. Требования к BIOS: Русифицированная базовая система ввода- вывода (BIOS); Требования к процессору: Тактовая частота (базовая) - не ниже 1,8 GHz; Кэш память L3 - не менее 4 Mb; Количество потоков (логических процессоров) доступных одновременно для ОС - не менее 4; Наличие интегрированного графического контроллера. Требования к оперативной памяти: Минимальный предустановленный объем - не менее 8GB. Требования к жесткому диску: Тип диска: SSD; Объем диска: не менее 250 ГБ. Требования к устройствам ввода/вывода: Мышь: Интерфейс - USB; Органы управления - не менее 2-х стандартных клавиш и 1 колесо прокрутки. Клавиатура: Интерфейс - USB; Клавиши - с национальными (русскими) символами, выполненными заводским способом.

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		Модуль Wi-Fi, не ниже: 802.11a/b/g/n/ac.
3.	Персональное устройство Тип 3 (Ноутбук)	Ноутбук должен соответствовать следующим техническим требованиям: - форм-фактор: классический; - встроенная видеокамера; - встроенный микрофон; - жесткая, неотключаемая клавиатура; - диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов; - разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей; - производительность процессора (по тесту Average CPU Mark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 5000 единиц; - объем предустановленной оперативной памяти: не менее 8 ГБ; - объем SSD: не менее 250 ГБ; - русская раскладка клавиатуры; - предустановленная операционная система, пакет офисного ПО совместимого с предустановленной операционной системой, сведения о которых включены в единый реестр российского программного обеспечения; - интерфейс USB: USB версии не ниже 2.0 и USB версии не ниже 3.0; - модуль Wi-Fi, не ниже: 802.11a/b/g/n/ac.

4. Оснащение ОО средствами хранения информации

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1.	Сервер Тип 1	Сервер Тип 1 должен соответствовать следующим техническим требованиям: - количество процессоров не менее 1 шт; - количество ядер процессора не менее 4 шт; - частота процессора не менее 2,5 ГГц; - объем оперативной памяти не менее 8 GB; - наличие установленных накопителей - форм-фактор 2,5": тип SAS, скорость вращения не менее 10000 об/мин; - объем HDD тип 1 не менее 500 GB, - объем HDD тип 2 не менее 8000 GB, - количество установленных HDD тип 1 не менее 2 шт., - количество установленных HDD тип 2 не менее 2 шт.; - количество SATA-портов 6 Gbit/s не менее 4 шт; - режим работы SATA RAID 0, 10, 1; - количество портов LAN не менее 2 шт; - скорость сетевого адаптера не менее 1000 Mbit/s; - дискретный видеоадаптер; - объем видеопамати не менее 2 GB; - количество USB-портов версии не ниже 2.0 не менее 2 шт.; - тип видео выходов DVI, HDMI; - форм-фактор сервера для монтажа в стойку; - типоразмер корпуса для монтажа в стойку не более 4U; - комплектация: - клавиатура, - мышь, - салазки для установки в стойку; - предустановленная операционная система с графическим интерфейсом; - разрядность ОС 64 бит

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
2.	Сервер Тип 2	Сервер Тип 2 должен соответствовать следующим техническим требованиям - корпус в рэковом исполнении - не более 2U; - количество разъемов для жестких дисков 2,5" с поддержкой горячей замены - не менее 8 шт.; - наличие кнопки-индикатора включения и выключения сервера; - система электропитания - не менее 2 блоков питания с мощностью не менее 500 Вт каждый; - поддержка горячей замены одного из блоков питания; - разъемы для подключения: - USB версии не ниже 3.0; - DB15 VGA; - RJ45. Процессор: - количество установленных процессоров - не менее 2 шт.; - количество ядер процессора - не менее 8 ядер; - тактовая частота ядра процессора - не менее 2.1 ГГц; - максимальная тактовая частота ядра процессора - не менее 3.2 ГГц; - объем кэш-памяти процессора - не менее 11 МБ. - архитектура - x86-64 - поддержка технологии энергосбережения; - поддержка технологии защиты системы от программных ошибок; - поддержка технологии, предотвращающей переполнение буфера в результате - вирусных атак. Оперативная память: - тип - DDR4 - форм-фактор - DIMM; - тактовая частота - не менее 2666 МГц; - объем одного модуля - не менее 32 ГБ; - установленный объем памяти - не менее

№ п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
		64 ГБ; количество установленных модулей памяти - не менее 2 шт. Интерфейсы: сетевые интерфейсы Gigabit Ethernet RJ45 - не менее 2 шт.; 10Gbase-T 10Гбит/с Ethernet по медной витой паре - не менее 2 шт.; количество слотов PCI Express x16 - не менее 2 шт.; Жесткие диски: поддерживаемые типы - NVMe, SSD, SAS, SATA; поддержка технологии горячей замены; форм-фактор 2,5": тип SAS, скорость вращения не менее 10000 об/мин, количество - не менее 8 шт. объемом не менее 960 ГБ каждый