



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

Департамент образования и
науки города Москвы

Департамент информационных
технологий города Москвы

П Р И К А З

12 января 2023

№ 16/64-16-4/23

**О внесении изменений в приказ
Департамента образования и науки
города Москвы и Департамента
информационных технологий
города Москвы от 30 декабря 2020 г.
№ 440/64-16-743/20**

В целях стандартизации технического оснащения государственных образовательных организаций города Москвы для обеспечения доступа к сервисам Московской электронной школы, **приказываем:**

1. Внести изменения в приказ Департамента образования и науки города Москвы и Департамента информационных технологий города Москвы от 30 декабря 2020 г. № 440/64-16-743/20 «Об утверждении Отраслевого стандарта оснащения государственных образовательных организаций города Москвы оборудованием для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы и Технических требований к созданию базовой информационно-коммуникационной инфраструктуры государственных образовательных организаций города Москвы, обеспечивающей доступ к сервисам московской электронной школы» (в редакции приказов от 26 июля 2021 г. № 362/64-16-343/21, от 1 июля 2022 г. № 566/64-16-277/22):

1.1. Приложение 1 к приказу изложить в редакции согласно приложению 1 к настоящему приказу.

1.2. Приложение 2 к приказу изложить в редакции согласно приложению 2 к настоящему приказу.

2. Департаменту образования и науки города Москвы организовать опубликование настоящего приказа на официальном портале Мэра и Правительства Москвы в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (<https://www.mos.ru>).

3. Контроль за выполнением настоящего приказа возложить на заместителя руководителя Департамента образования и науки города

Москвы Лукашук О.Н., заместителя руководителя Департамента информационных технологий города Москвы Макарова В.В.

**Министр Правительства Москвы,
руководитель Департамента
образования и науки
города Москвы**

**Министр Правительства Москвы,
руководитель Департамента
информационных технологий
города Москвы**

А.Б.Молотков

Э.А.Лысенко



Приложение 1 к приказу Департамента
образования и науки города Москвы
и Департамента информационных
технологий города Москвы

от 12.01.2023
№ 16/64-16-4/23

Приложение 1 к приказу Департамента
образования и науки города Москвы
и Департамента информационных
технологий города Москвы
от 30 декабря 2020 г.
№ 440/64-16-743/20

**Отраслевой стандарт
оснащения государственных образовательных организаций города
Москвы оборудованием для обеспечения доступа
к сервисам московской электронной школы**

1. Общие положения

1.1. Отраслевой стандарт оснащения государственных образовательных организаций города Москвы оборудованием для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы (далее – Отраслевой стандарт) устанавливает единые упорядоченные требования к техническому оснащению образовательных организаций города Москвы в части обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы, указанным в разделе 3 Отраслевого стандарта, а так же к подсистемам Комплексной информационной системы «Государственные услуги в сфере образования в электронном виде», в частности к информационной системе «Проход и питание по электронной карте», указанной в разделе 4 Отраслевого стандарта.

1.2. Фактический перечень и количество оборудования определяются на этапе проектирования, индивидуально в соответствии с планировкой здания и особенностями организации учебного процесса, с обеспечением возможности безопасной эвакуации людей из здания, особенностями организации процесса питания обучающихся и работников и согласовывается с Департаментом информационных технологий города Москвы и Департаментом образования и науки города Москвы.

1.3. Требования к иным системам, необходимым в зданиях нового строительства установлены в Технических требованиях для проектирования зданий общеобразовательных организаций, планируемых к строительству в рамках реализации адресной инвестиционной программы города Москвы.

2. Термины, сокращения и определения

Сокращение	Расшифровка
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АКБ	Аккумуляторная батарея
ДИТ	Департамент информационных технологий города Москвы
ДО	Организация дополнительного образования/здание образовательной организации (дополнительное образование)
ДОНМ	Департамент образования и науки города Москвы
ДОО	Дошкольная образовательная организация/здание образовательной организации (дошкольное образование)
ЕЦХД	Государственная информационная система «Единый центр хранения и обработки данных»
ИК	Инфракрасный канал
ИС «ПП»	Информационная система «Проход и питание по электронной карте»
КИС ГУСОЭВ	Комплексная информационная система «Государственные услуги в сфере образования в электронном виде»
МЭШ	Московская электронная школа
ОО	Образовательная организация (государственные образовательные организации, подведомственные Департаменту образования и науки города Москвы)
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
Сервисный электронный идентификатор	Электронный идентификатор, выдаваемый обучающемуся, работнику, представителю обучающегося, посетителю, как получателям услуг в общеобразовательных организациях при отсутствии у них иных (несервисных) электронных идентификаторов
СКУД	Система (подсистема) контроля и управления доступом
Общеобразовательная организация	Образовательная организация, осуществляющая в качестве основной цели ее деятельности образовательную деятельность по образовательным

Сокращение	Расшифровка
	программам начального общего, основного общего и (или) среднего общего образования/зданию образовательной организации (общее образование)
ТШ	Телекоммуникационный шкаф
ШИ	Школьный информатор
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
ВКС	Видео-конференц-связь
ГОСТ	Государственный стандарт
СКУД	Система (подсистема) контроля и управления доступом
ИПБ	Источник бесперебойного питания
Wi-Fi	Стандарт беспроводной связи
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
СанПиН	Санитарно-эпидемиологические правила и нормы
СНиП	Строительные нормы и правила
PoE	Технология передачи удалённому устройству электрической энергии вместе с данными через стандартную витую пару в сети Ethernet (Power over Ethernet (PoE))
BPDU	Блок данных протокола мостового перенаправления (Bridge Protocol Data Unit)
VLAN	Виртуальная локальная компьютерная сеть (Virtual Local Area Network)
MIMO	Метод пространственного кодирования сигнала (Multiple Input Multiple Output)
SSID	Сервисный идентификатор сети. (Service Set Identifier)
USB	Последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике (Universal Serial Bus)
HDMI	Мультимедийный интерфейс высокой четкости (High Definition Multimedia Interface)

3. Нормы оснащения инфраструктурой МЭШ

3.1. Общие требования:

3.1.1. Инфраструктурой МЭШ подлежат оснащению здания ОО, в которых проводятся занятия по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования.

3.1.2. Требования к техническим характеристикам и состав оборудования представлены в приложении 1 к настоящему Отраслевому стандарту.

3.1.3. Точки доступа Wi-Fi размещаются в соответствии с пунктом 3.2 Отраслевого стандарта, а также дополнительно в тех кабинетах и помещениях, где это необходимо для обеспечения бесшовного покрытия здания беспроводной сетью.

3.1.4. Доступ к сервисам МЭШ в части образовательного процесса может осуществляться при использовании оборудования представленного в приложении 1 к настоящему Отраслевому стандарту: специализированное интерактивное устройство, моноблок, ноутбук. На указанное оборудование должна быть предустановлена операционная система, образ (дистрибутив) к которой предоставляется оператором КИС ГУСОЭВ на безвозмездной основе (доступен для скачивания по ссылке <http://School.mos.ru/uds>).

3.2. Типовой перечень помещений и количество оборудования МЭШ:

3.2.1. Учебные кабинеты¹, в которых проводятся занятия по образовательным программам основного общего и среднего общего образования и кабинет директора:

- специализированное интерактивное устройство – 1 шт.;
- точка доступа Wi-Fi – 1 шт.

3.2.2. Кабинет информатики:

- специализированное интерактивное устройство – 1 шт.;
- точка доступа Wi-Fi – 1 шт.;
- АРМ (моноблок или ноутбук) – 16² шт.;
- Ethernet-розетка – не менее 19³ шт.;
- коммутатор тип 4⁴ – 1 шт.;

¹ За исключением кабинета информатики.

² Количество может быть изменено в зависимости от площади помещения в соответствии с требованиями СП 2.4.3648-20, в этом случае пропорционально должно быть изменено количество Ethernet-розеток. Тип устройства (ноутбук или моноблок) выбирается образовательной организацией исходя из потребностей.

³ Из расчёта – 16 для АРМ (моноблоков, ноутбуков), 1 для подключения МФУ, 2 для подключения IP-видеокамер. Количество розеток может быть изменено в соответствии с количеством АРМ (моноблоков, ноутбуков) в кабинете или для подключения других устройств, на усмотрение системного администратора, но при согласовании с ГАУ «Центр цифровизации образования».

⁴ При недостаточной портовой ёмкости коммутатор тип 4 может быть дополнен коммутаторами типа 3 или типа 1. Размещение коммутатора необходимо производить в серверный или телекоммуникационный шкаф. Допускается размещение в следующих помещениях (от более приоритетного к менее приоритетному): серверная комната, телекоммуникационный шкаф на этаже или в межэтажном пространстве, помещение смежное с помещением кабинета, в кабинете.

– IP-видеокамеры – 2⁵ шт.;

3.2.3. Специализированные учебные кабинеты, лабораторно-исследовательские комплексы и другие помещения с возможностью трансформации, в которых проводятся занятия по программам основного общего и среднего общего образования:

– специализированное интерактивное устройство – по количеству учебных зон⁶;

– точка доступа Wi-Fi – 1 шт.

3.2.4. Актный зал:

Точка доступа Wi-Fi – 1 шт. (на 200 зрительских мест).

3.2.5. Библиотека:

Точка доступа Wi-Fi – 1 шт. (на 50 оборудованных читальных мест).

3.2.6. Кабинет учителя физкультуры (тренерская):

Точка доступа Wi-Fi – 1 шт.

3.2.7. Рекреационные помещения (пространства):

– точка доступа Wi-Fi – 1 шт. в каждом помещении;

– школьный информатор – 1 комплект (использование на усмотрение ОО).

3.2.8. Входная зона (холл главного входа):

– точка доступа Wi-Fi – 1 шт.;

– школьный информатор – 1 комплект.

3.2.9. Медицинский кабинет:

Ethernet-розетка⁷ – 1 шт.

3.2.10. Серверная (место установки серверного ТШ):

– сервер – 1 шт.;

– маршрутизатор – 1 шт.;

– источник бесперебойного питания – 1 шт.;

– коммутатор тип 2 – 1 шт.

3.2.11. Кроссовая (место установки кроссового ТШ):

Коммутаторы типов 1, 3, 4⁸.

3.2.12. Каждое рабочее место учителя, осуществляющего образовательный процесс по образовательным программам основного общего и среднего общего образования, входящих в состав предметных областей,

⁵ Количество IP-камер может быть увеличено в соответствии с п 4.1.2.4 Технических требований к созданию базовой информационно-коммуникационной инфраструктуры государственных образовательных организаций города Москвы, обеспечивающей доступ к сервисам московской электронной школы.

⁶ При условии, что площадь учебной зоны не менее 15м².

⁷ Каждое здание по усмотрению ответственного представителя образовательной организации может быть оборудовано до пяти Ethernet-розеток МЭШ. В обязательном порядке устанавливаются в медицинском кабинете, при отсутствии в нём существующего порта, и в местах установки специализированных интерактивных устройств в Специализированных учебных кабинетах и лабораторно-исследовательских комплексах с возможностью трансформации.

⁸ Типы и количество коммутаторов 1,3 и 4 типов определяется на этапе проектирования.

в соответствии с приказами Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» и от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» и директора ОО, обеспечивается одним ноутбуком.

4. Нормы оснащения инфраструктурой ИС «ПП»

4.1. Общие требования:

4.1.1. В рамках проекта ИС «ПП» оснащению подлежат здания ОО, в которых реализуются образовательные программы дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего, профессиональные образовательные программы и дополнительного образования.

4.1.2. Требования к техническим характеристикам и состав оборудования представлены в приложении 2 к настоящему Отраслевому стандарту. Состав оборудования (технических средств) для каждого конкретного здания зависит от архитектурного типа (особенностей планировки), плана использования помещений, количества входов, задействованных в повседневной деятельности, особенностей организации процесса питания, обучающихся/работников и определяется Исполнителем при проведении проектно-изыскательских работ.

4.1.3. Типовые рабочие проекты СКУД КИС ГУСОЭВ для всех типов зданий приведены в Технических требованиях к созданию базовой информационно-коммуникационной инфраструктуры государственных образовательных организаций города Москвы, обеспечивающей доступ к сервисам МЭШ. В данных проектах отражается весь возможный спектр оборудования, предполагаемого к размещению в таких зданиях.

4.1.4. Для обеспечения возможности ввода в действие ИС «ПП» в ОО необходима поставка сервисных электронных идентификаторов. Необходимое количество, технические характеристики сервисных электронных идентификаторов приведены в приложениях 2, 3 к настоящему Отраслевому стандарту.

4.2. Типовой перечень и количество оборудования ИС «ПП»:

4.2.1. Типовой перечень и количество оборудования ИС «ПП» в зданиях образовательных организаций, в которых реализуются образовательные программы дошкольного образования.

4.2.1.1. Входная зона (холл главного входа и отдельные входы в группы):

- ПК программно-аппаратного комплекса – сенсорная панель – 1 шт. на каждый вход (но не более чем 150 обучающихся на 1 ПК программно-аппаратного комплекса – сенсорную панель);

- источник бесперебойного питания (для ПК программно-аппаратного комплекса – сенсорная панель) – 1 шт. на 3 шт. установленных ПК программно-аппаратного комплекса – сенсорная панель;

- источник бесперебойного питания (для ПК программно-аппаратного комплекса – сенсорная панель) – 1 шт. на 3 шт. установленных ПК программно-аппаратного комплекса – сенсорная панель;

- оборудование точки прохода (контроллер, считыватель настенный – 2 шт., кнопка выхода, электрозамок⁹) – 1 комплект (на вход);

- источник питания оборудования точки прохода – 1 шт. (на вход);

- вызывная панель видеодомофона – 1 шт. (на вход);

- Ethernet-розетка – по количеству установленных ПК программно-аппаратного комплекса – сенсорная панель.

4.2.1.2. Рабочее место сотрудника охраны:

- АРМ контролера (охранника) – 1 шт.;

- видеодомофон – из расчета не менее 1 шт. на посту охраны;

- Ethernet-розетка – 1 шт.

4.2.1.3. Рабочее место работника ОО, ответственного за организацию прохода и питания:

- АРМ администратора – 1 шт.;

- Ethernet-розетка – 1 шт.

4.2.1.4. Коммуникационное оборудование ЛВС ИС «ПП» (устанавливается возле АРМ контролёра (охранника):

- маршрутизатор – 1 шт.;

- коммутатор – 1 шт. (количество определяется исходя из архитектурных особенностей здания и расположения АРМ ИС «ПП»);

- монтажный шкаф – 1 шт.

4.2.2. Типовой перечень и количество оборудования ИС «ПП» в зданиях образовательных организаций, в которых реализуются образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования и профессиональные образовательные программы.

4.2.2.1. Входная зона (холл главного входа и другие, используемые в повседневной деятельности входные группы, оборудованные постом охраны):

- оборудование точки прохода (турникет или настенные считыватели с контроллером и кнопкой выхода) – количество и тип уточняется на этапе проектирования¹⁰;

⁹ Контроллер, управляющий электрозамком должен быть подключен к системе пожарной сигнализации. При поступлении команды от пожарной сигнализации, контроллер должен разблокировать входную дверь на «свободный проход» (отключить электрозамок). Со стороны прибора приемно-контрольного пожарного для подачи команды на разблокировку двери, должны применяться нормально разомкнутые «сухие контакты» с нагрузочной способностью не менее 12В 60мА.

¹⁰ Для входных групп, в которых требуется установка оборудования точки прохода, но при этом ширина проходов не позволяет установить турникеты, в соответствии с действующими противопожарными нормами, для учета проходов устанавливается контроллер с настенными считывателями (2 шт.) и источник питания оборудования точки прохода. При необходимости дополнительно устанавливается вызывная панель

- источник питания оборудования точки прохода – определяется количеством установленного оборудования точки прохода.

4.2.2.2. Рабочее место сотрудника охраны:

- АРМ контролера (охранника) – 1 шт.;
- видеодомофон – из расчета не менее 1 шт. на посту охраны;
- Ethernet-розетка – 1 шт.

4.2.2.3. Серверная¹¹:

- маршрутизатор – 1 шт.;
- коммутатор – 1 шт. (количество определяется исходя из архитектурных особенностей здания и расположения АРМ ИС «ПП»).

4.2.2.4. Столовая (раздача питания):

- АРМ оператора питания – количество уточняется на этапе проектирования (из расчета 1 АРМ оператора питания на 1 линию раздачи, но не более чем 500 человек питающихся на 1 АРМ оператора питания);

- Ethernet-розетка – по количеству установленных АРМ оператора питания.

4.2.2.5. Буфет (точка продажи буфетной продукции):

- АРМ оператора питания - количество уточняется на этапе проектирования (из расчета 1 АРМ оператора питания на точку продажи буфетной продукции);

- Ethernet-розетка – по количеству установленных АРМ оператора питания.

4.2.2.6. Рабочее место работника ОО, ответственного за организацию прохода и питания:

- АРМ администратора – 1 шт.;
- Ethernet-розетка – 1 шт.

4.2.3. Типовой перечень и количество оборудования ИС «ПП» в зданиях образовательных организаций, реализующих образовательные программы дополнительного образования.

4.2.3.1. Входная зона (холл главного входа и другие, используемые в повседневной деятельности входные группы, оборудованные постом охраны):

- оборудование точки прохода (турникет или настенные считыватели с контроллером и кнопкой выхода) – количество и тип уточняется на этапе проектирования¹²;

видеодомофона, электрозамок (при установке контроллер должен быть подключен к системе пожарной сигнализации), кнопка выхода.

¹¹ Допускается установка данного сетевого оборудования ИС «ПП» возле АРМ контролёра (охранника) в отдельном монтажном шкафу.

¹² Для входных групп, в которых требуется установка оборудования точки прохода, но при этом ширина проходов не позволяет установить турникеты, в соответствии с действующими противопожарными нормами, для учета проходов устанавливается контроллер с настенными считывателями (2 шт.) и источник питания оборудования точки прохода. При необходимости дополнительно устанавливается вызывная панель видеодомофона, электрозамок (при установке контроллер должен быть подключен к системе пожарной сигнализации), кнопка выхода.

- источник питания оборудования точки прохода – определяется количеством установленного оборудования точки прохода.

4.2.3.2. Рабочее место сотрудника охраны:

- АРМ контролера (охранника) – 1 шт.;
- видеодомофон – из расчета не менее 1 шт. на посту охраны;
- Ethernet-розетка – 1 шт.

4.2.3.3. Серверная¹³:

- маршрутизатор – 1 шт.;
- коммутатор – 1 шт. (количество определяется исходя из архитектурных особенностей здания и расположения АРМ ИС «ПП»).

4.2.3.4. Рабочее место сотрудника ОО, ответственного за организацию прохода и питания:

- АРМ администратора – 1 шт.;
- Ethernet-розетка – 1 шт.

5. Нормы оснащения системой ШИ

Общие требования:

5.1. В рамках проекта ШИ оснащению подлежат здания ОО, в которых реализуются образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования.

5.2. Состав оборудования (технических средств), а также места установки (зоны установки) для каждого конкретного здания зависит от архитектурного типа (особенностей планировки), плана использования помещений, количества входов, задействованных в повседневной деятельности, обучающихся/работников.

5.3. Зоны установки оборудования системы ШИ должны соответствовать требованиям пожарной безопасности, СанПиН, ПУЭ, СНиП и другим нормативным правовым актам.

¹³ Допускается установка данного сетевого оборудования ИС «ПП» возле АРМ контролёра (охранника) в отдельном монтажном шкафу.

Приложение 1
к Отраслевому стандарту оснащения
государственных образовательных организаций
города Москвы оборудованием для обеспечения
доступа к сервисам московской электронной
школы

Требования к техническим характеристикам и состав оборудования в рамках проекта МЭШ

№ п/п	Наименование (вид, тип) оборудования	Технические характеристики и описание оборудования	Соответствие КТРУ	Примечание
1	Сервер	Оборудование должно соответствовать следующим техническим требованиям:	26.20.14.000-00000001	
		Максимальное количество процессоров: ≥ 2 шт. Количество установленных процессоров: ≥ 2 шт. Количество ядер каждого установленного процессора: ≥ 8 шт. Базовая частота каждого установленного процессора (без учета технологии динамического изменения частоты): ≥ 2 ГГц Количество потоков каждого установленного процессора: ≥ 16 шт.	Да	
		Суммарный объем установленной оперативной памяти: ≥ 128 Гбайт	Да	
		Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти: ≥ 3048 Гбайт	Да	

	Тип установленной оперативной памяти: не ниже DDR4	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности сервера
	Частота установленной оперативной памяти: ≥ 2600 МГц	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности сервера
	Количество слотов для модулей оперативной памяти: ≥ 24 шт.	Да	
	Наличие аппаратного дискового контроллера: да	Да	
	Поддерживаемые дисковым контроллером типы RAID: 0, 1, 5, 10	Да	
	Максимальное количество накопителей в корпусе: ≥ 12 шт.	Да	
	Объем каждого установленного накопителя (тип 1): ≥ 4000 Гбайт	Да	
	Объем каждого установленного накопителя (тип 2): ≥ 240 Гбайт	Да	
	Интерфейс поддерживаемых накопителей: SATA, SSD Интерфейс установленных накопителей (тип 1): SATA	Да	

	Количество установленных накопителей (тип 1) с поддержкой горячей замены: ≥ 5 шт.		
	Интерфейс поддерживаемых накопителей: SATA, SSD Интерфейс установленных накопителей (тип 2): SSD Количество установленных накопителей (тип 2): ≥ 2 шт.	Да	
	Количество свободных слотов для установки плат расширения PCIe x16: ≥ 2 шт.	Да	
	Скорость вращения дисков в накопителе HDD или SSHD (тип 1): ≥ 7200 об/мин	Да	
	Количество свободных слотов для установки плат расширения PCIe x8: ≥ 3 шт.	Да	
	Количество сетевых портов Ethernet: ≥ 4 шт.	Да	
	Скорость сетевого порта Ethernet: ≥ 1 Гбит/с	Да	
	Выделенный порт удалённого управления сервером: да	Да	
	Наличие встроенного функционала удаленной установки операционной системы и программного обеспечения: требуется наличие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения удаленного доступа к восстановлению оборудования специалистами общегородского

			центра технической поддержки
	Количество USB 3.x портов: ≥ 2	Да	
	Интерфейс подключения: VGA	Да	
	Количество занимаемых юнитов в стойке: ≤ 2	Да	
	Глубина корпуса: ≤ 800 мм	Обоснование	Требование обусловлено ограничением свободного пространства в серверных шкафах в ОО
	Наличие направляющих для установки в шкаф телекоммуникационный: да	Да	
	Полная мощность одного блока питания: ≥ 800 ВА	Да	
	Эффективность блока питания при 100% нагрузке: не менее 90 %	Обоснование	Требование обусловлено ограниченными энергоресурсами в ОО
	Количество установленных блоков питания с поддержкой горячей замены: ≥ 2 шт.	Да	
	Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО

2	Коммутатор тип 1	Тип коммутатора: управляемый	26.30.11.110-00000041	
		Количество LAN портов: ≥ 48 шт.	Да	
		Количество портов связи с вышестоящими коммутаторами в форм-факторе SFP: ≥ 4 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью типового подключения активного сетевого оборудования внутри ОО
		Производительность коммутатора (для пакетов размером 64 байта): ≥ 100 миллионов пакетов в секунду	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности
		Поддерживаемое количество значений идентификатора виртуальной сети: ≥ 4000 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения гибкой сетевой инфраструктуры в соответствии с потребностями каждого ОО
		Поддержка стандартов IEEE 802.3af (PoE) и IEEE 802.3at (PoE+) на каждом порту для подключения пользовательских устройств: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения

				беспроводных точек доступа по технологии PoE
		Внутренняя пропускная способность: ≥ 200 Гбит/с	Да	
		Количество поддерживаемых виртуальных сетей: ≥ 1000 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения гибкой сетевой инфраструктуры в соответствии с потребностями каждого ОО
		Поддерживаемый размер фрейма (Jumbo frames): ≥ 9000 байт	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности
		Поддержка технологии резервирования линии связи в режиме активный / пассивный: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения необходимого уровня резервирования линии связи внутри ОО
		Поддержка двухстороннего режима работы для порта в режиме SPAN: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения

			требуемого уровня производительности
	Поддержка протокола безопасной аутентификации пользователей 802.1x с возможностью работы в режиме мониторинга (без ограничения доступа пользователей) и приема уведомления от RADIUS-сервера о изменении статуса безопасности пользователя: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения коммутатора к централизованной системе управления
	Поддержка аутентификации при невозможности аутентифицировать по 802.1x: на основе белого списка MAC-адресов, через web-страницу	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Поддержка функции безопасности второго уровня модели OSI для протокола IPv6, включая защиту от подмены адреса, защиту от объявления недоваренного шлюза по умолчанию, защиту от подмены DHCP-ответов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Поддержка передачи копии трафика для анализа системой безопасности с указанного порта или диапазона портов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения

			оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Поддержка настройки списков доступа для протокола IPv4 и IPv6 для контроля трафика внутри VLAN, трафика на порту подключения пользователя: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Поддержка технологии автоматического отключения порта при поступлении BPDU пакетов от неавторизованного устройства: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью защиты системы от несанкционированного доступа
	Поддержка технологии фильтрации BPDU пакетов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью защиты системы от несанкционированного доступа
	Поддержка блокирования попыток вывести роль корневого устройства протокола Spanning Tree за пределы административного домена: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной

			системе управления и мониторинга
	Поддержка протокола для управления виртуальными сетями и обмена информацией о виртуальных сетях между сетевыми устройствами, входящими в административный домен: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Поддерживаемые протоколы Spanning Tree: согласно стандартам IEEE 802.1s, IEEE 802.1w	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимостью/вариативностью управления оборудованием
	Поддерживаемый протокол управления потребляемой мощностью: IEEE 802.3az	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимостью экономии потребляемого электричества
	Количество SFP-модулей с коннекторами типа LC в комплекте поставки: ≥ 2 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена типовой схемой подключения активного сетевого оборудования внутри ОО

		<p>Тип оптического волокна, поддерживаемого установленными SFP-модулями: многомодовое с диаметром 50/62.5 мкм</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Характеристика обусловлена типовой схемой подключения активного сетевого оборудования внутри ОО</p>
		<p>Время наработки на отказ по данным производителя: ≥ 225000 часов</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Характеристика обусловлена требованием к фактической длительности использования оборудования</p>
		<p>Для обеспечения совместимости с используемой системой управления, коммутатор должен поддерживать следующий функционал, предоставляемый Cisco Prime Infrastructure (требуется совместимость)</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Возможность применения политик мониторинга: требуется</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>

		<p>Возможность предоставления данных по событиям и авариям, включая данные по наиболее аварийным узлам, наиболее частым типам событий, распределение событий по типам и степени критичности: требуется</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Возможность автоматической настройки оборудования «из коробки» без необходимости настройки через командную строку: требуется</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Возможность резервного копирования и восстановления настроек: требуется</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Возможность сбора инвентарных данных: требуется</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной</p>

11/11

				системе управления и мониторинга
		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
3	Коммутатор тип 2	Тип коммутатора: управляемый	26.30.11.110-00000041	
		Количество LAN портов: ≥ 48 шт.	Да	
		Количество портов связи с вышестоящими коммутаторами в форм-факторе SFP: ≥ 4 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью типового подключения активного сетевого оборудования внутри ОО
		Производительность коммутатора (для пакетов размером 64 байта): ≥ 100 миллионов пакетов в секунду	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности
		Поддерживаемое количество значений идентификатора виртуальной сети: ≥ 4000 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения гибкой

				сетевой инфраструктуры в соответствии с потребностями каждого ОО
		Поддержка стандартов IEEE 802.3af (PoE) и IEEE 802.3at (PoE+) на каждом порту для подключения пользовательских устройств: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения беспроводных точек доступа по технологии PoE
		Внутренняя пропускная способность: ≥ 200 Гбит/с	Да	
		Количество поддерживаемых виртуальных сетей: ≥ 1000 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения гибкой сетевой инфраструктуры в соответствии с потребностями каждого ОО
		Поддерживаемый размер фрейма (Jumbo frames): ≥ 9000 байт	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности

	Поддержка технологии резервирования линии связи в режиме активный / пассивный: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения необходимого уровня резервирования линии связи внутри ОО
	Поддержка двухстороннего режима работы для порта в режиме SPAN: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности
	Поддержка протокола безопасной аутентификации пользователей 802.1x с возможностью работы в режиме мониторинга (без ограничения доступа пользователей) и приема уведомления от RADIUS-сервера о изменении статуса безопасности пользователя: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения коммутатора к централизованной системе управления
	Поддержка аутентификации при невозможности аутентифицировать по 802.1x: на основе белого списка MAC-адресов, через web-страницу	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга

		<p>Поддержка функции безопасности второго уровня модели OSI для протокола IPv6, включая защиту от подмены адреса, защиту от объявления не доверенного шлюза по умолчанию, защиту от подмены DHCP-ответов: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Поддержка передачи копии трафика для анализа системой безопасности с указанного порта или диапазона портов: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Поддержка настройки списков доступа для протокола IPv4 и IPv6 для контроля трафика внутри VLAN, трафика на порту подключения пользователя: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Поддержка технологии автоматического отключения порта при поступлении BPDU пакетов от неавторизованного устройства: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено необходимостью защиты системы от несанкционированного доступа</p>

	Поддержка технологии фильтрации BPDU пакетов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью защиты системы от несанкционированного доступа
	Поддержка блокирования попыток вывести роль корневого устройства протокола Spanning Tree за пределы административного домена: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Поддержка протокола для управления виртуальными сетями и обмена информацией о виртуальных сетях между сетевыми устройствами, входящими в административный домен: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Поддерживаемые протоколы Spanning Tree: согласно стандартам IEEE 802.1s, IEEE 802.1w	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимостью/вариативностью управления оборудованием
	Поддерживаемый протокол управления потребляемой мощностью: IEEE 802.3az	Обоснование	Характеристика обусловлена

				необходимостью экономии потребляемого электричества
		Время наработки на отказ по данным производителя: ≥ 225000 часов	Обоснование	Характеристика обусловлена требованием к фактической длительности использования оборудования
		Установочный модуль для коммутатора: требуется наличие в комплекте поставки	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью установки оборудования в специализированный установочный модуль (отсутствие свободного места в существующих серверных шкафах)
		Тип размещения установочного модуля: напольное	Обоснование	Требование обусловлено общим весом устанавливаемого оборудования и невозможностью использования настенного крепления

		<p>Установочный модуль должен обеспечивать физическое ограничение несанкционированного доступа к органам управления и разъемам подключения коммутатора и сопутствующего оборудования: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено необходимостью защиты от проникновения посторонними людьми, ввиду установки модулей в общедоступных местах</p>
		<p>Высота доступного пространства внутри установочного модуля для размещения коммутатора и сопутствующего оборудования: не менее 15 U (стандартных монтажных единиц)</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено ограничением свободного пространства в имеющихся помещениях ОО</p>
		<p>Габаритная глубина установочного модуля: от 850 до 1000 мм.</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено ограничением свободного пространства в имеющихся помещениях ОО</p>
		<p>Наличие внутренних направляющих для размещения оборудования, шириной 19 дюймов: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено необходимостью установки оборудования в установочный модуль</p>

	Материал установочного модуля: металл	Обоснование	Требование обусловлено долговечностью материала
	Количество вентиляторов в установочном модуле: ≥ 4 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью охлаждения оборудования с целью увеличения срока эксплуатации оборудования
	Уровень шума вентилятора (эквивалентный уровень звука): ≤ 30 дБА	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью минимально допустимого уровня шума ввиду присутствия людей в местах установки оборудования
	Производительность вентилятора: $\geq 1,4$ м ³ /мин.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью охлаждения оборудования с целью увеличения срока эксплуатации оборудования

	Установочный модуль должен обеспечивать включение/выключение вентиляторов за счет использования цифрового датчика контроля температуры в заданном диапазоне: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью охлаждения оборудования с целью увеличения срока эксплуатации оборудования
	Установочный модуль должен обеспечивать подключение к сети электропитания коммутатора и сопутствующего оборудования и иметь автомат защиты сети (не менее 16 А), установленный в электрическом щитке: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено качеством систем электропитания в ОО
	Наличие предустановленного кабельного органайзера: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью укладки кабелей в соответствии с нормативными документами
	Наличие предустановленной патч-панели: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью укладки кабелей в соответствии с нормативными документами
	Количество портов патч-панели (разъем RJ-45): ≥ 48 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимым

			количеством портов в коммутаторе
	Категория (TIA/EIA) не ниже 5e: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено требованием к качеству используемых материалов
	Монтажная высота патч-панели: $\leq 1 U$ (стандартной монтажной единицы)	Обоснование	Требование обусловлено количеством свободного места в установочном модуле
	Наличие предустановленного кросса оптического (емкость ≥ 8 портов с дуплексными разъемами типа LC): требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено типовой схемой подключения активного сетевого оборудования в ОО
	Наличие предустановленной полки для оборудования: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью установки дополнительного оборудования в установочный модуль
	Общее количество розеток типа F по СЕЕ 7/3 (тип С2 по ГОСТ 7396.1-89) для подключения к сети электропитания коммутатора и сопутствующего оборудования: ≥ 6 шт.	Обоснование	Требование обусловлено типом применяемых розеток в оборудовании

		<p>Для обеспечения совместимости с используемой системой управления, коммутатор должен поддерживать следующий функционал, предоставляемый Cisco Prime Infrastructure (требуется совместимость)</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Возможность применения политик мониторинга: требуется</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Возможность предоставления данных по событиям и авариям, включая данные по наиболее аварийным узлам, наиболее частым типам событий, распределение событий по типам и степени критичности: требуется</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>
		<p>Возможность автоматической настройки оборудования «из коробки» без необходимости настройки через командную строку: требуется</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной</p>

				системе управления и мониторинга
		Возможность резервного копирования и восстановления настроек: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Возможность сбора инвентарных данных: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
4	Коммутатор тип 3	Тип коммутатора: управляемый	26.30.11.110-00000041	
		Количество LAN портов: ≥ 24 шт.	Да	
		Количество портов связи с вышестоящими коммутаторами в форм-факторе SFP: ≥ 4 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью

				типового подключения активного сетевого оборудования внутри ОО
		Производительность коммутатора (для пакетов размером 64 байта): ≥ 70 миллионов пакетов в секунду	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности
		Поддерживаемое количество значений идентификатора виртуальной сети: ≥ 4000 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения гибкой сетевой инфраструктуры в соответствии с потребностями каждого ОО
		Поддержка стандартов IEEE 802.3af (PoE) и IEEE 802.3at (PoE+) на каждом порту для подключения пользовательских устройств: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения беспроводных точек доступа по технологии PoE

		Общая мощность для PoE-устройств: ≥ 350 Вт	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения беспроводных точек доступа по технологии PoE, наличие необходимой мощности требуется для бесперебойной работы точек доступа
		Внутренняя пропускная способность: ≥ 200 Гбит/с	Да	
		Количество поддерживаемых виртуальных сетей: ≥ 1000 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения гибкой сетевой инфраструктуры в соответствии с потребностями каждой образовательной организации
		Поддерживаемый размер фрейма (Jumbo frames): ≥ 9000 байт	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности

		<p>Поддержка технологии резервирования линии связи в режиме активный / пассивный: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено необходимостью обеспечения необходимого уровня резервирования линии связи внутри ОО</p>
		<p>Поддержка протокола безопасной аутентификации пользователей 802.1x с возможностью работы в режиме мониторинга (без ограничения доступа пользователей) и приема уведомления от RADIUS-сервера о изменении статуса безопасности пользователя: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено необходимостью подключения коммутатора к централизованной системе управления</p>
		<p>Поддержка аутентификации при невозможности аутентифицировать по 802.1x: на основе белого списка MAC-адресов, через web-страницу</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено необходимостью подключения коммутатора к централизованной системе управления</p>
		<p>Поддержка функции безопасности второго уровня модели OSI для протокола IPv6, включая защиту от подмены адреса, защиту от объявления не доверенного шлюза по умолчанию, защиту от подмены DHCP-ответов: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга</p>

		Поддержка передачи копии трафика для анализа системой безопасности с указанного порта или диапазона портов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Поддержка настройки списков доступа для протокола IPv4 и IPv6 для контроля трафика внутри VLAN, трафика на порту подключения пользователя: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Поддержка технологии автоматического отключения порта при поступлении BPDU пакетов от неавторизованного устройства: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью защиты системы от несанкционированного доступа
		Поддержка технологии фильтрации BPDU пакетов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью защиты системы от несанкционированного доступа

		Поддержка блокирования попыток вывести роль корневого устройства протокола Spanning Tree за пределы административного домена: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Поддержка протокола для управления виртуальными сетями и обмена информацией о виртуальных сетях между сетевыми устройствами, входящими в административный домен: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Поддерживаемые протоколы Spanning Tree: согласно стандартам IEEE 802.1s, IEEE 802.1w	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимостью/вариативностью управления оборудованием
		Поддерживаемый протокол управления потребляемой мощностью: IEEE 802.3az	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимостью экономии потребляемого электричества

	Время наработки на отказ по данным производителя: $\geq 320\,000$ часов	Обоснование	Характеристика обусловлена требованием к фактической длительности использования оборудования
	Количество SFP-модулей с коннекторами типа LC в комплекте поставки: ≥ 2 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена типовой схемой подключения активного сетевого оборудования внутри ОО
	Тип оптического волокна, поддерживаемого установленными SFP-модулями: многомодовое с диаметром 50/62.5 мкм	Обоснование	Характеристика обусловлена типовой схемой подключения оборудования между собой
	Для обеспечения совместимости с используемой системой управления, коммутатор должен поддерживать следующий функционал, предоставляемый Cisco Prime Infrastructure (требуется совместимость):	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Возможность применения политик мониторинга: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения

				оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Возможность предоставления данных по событиям и авариям, включая данные по наиболее аварийным узлам, наиболее частым типам событий, распределение событий по типам и степени критичности: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Возможность автоматической настройки оборудования «из коробки» без необходимости настройки через командную строку: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Возможность резервного копирования и восстановления настроек: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга

		Возможность сбора инвентарных данных: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
5	Коммутатор тип 4	Тип коммутатора: управляемый	26.30.11.110-00000041	
		Количество LAN портов: ≥ 24 шт.	Да	
		Количество портов связи с вышестоящими коммутаторами в форм-факторе SFP: ≥ 4 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью типового подключения активного сетевого оборудования внутри ОО
		Производительность коммутатора (для пакетов размером 64 байта): ≥ 70 миллионов пакетов в секунду	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения

			требуемого уровня производительности
	Поддерживаемое количество значений идентификатора виртуальной сети: ≥ 4000 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения гибкой сетевой инфраструктуры в соответствии с потребностями каждого ОО
	Поддержка стандартов IEEE 802.3af (PoE) и IEEE 802.3at (PoE+) на каждом порту для подключения пользовательских устройств: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения беспроводных точек доступа по технологии PoE
	Общая мощность для PoE-устройств: ≥ 350 Вт	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения беспроводных точек доступа по технологии PoE, наличие необходимой мощности требуется для бесперебойной работы точек доступа

	Внутренняя пропускная способность: ≥ 200 Гбит/с	Да	
	Количество поддерживаемых виртуальных сетей: ≥ 1000 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения гибкой сетевой инфраструктуры в соответствии с потребностями каждой ОО
	Поддерживаемый размер фрейма (Jumbo frames): ≥ 9000 байт	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности
	Поддержка технологии резервирования линии связи в режиме активный / пассивный: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения необходимого уровня резервирования линии связи внутри ОО
	Поддержка протокола безопасной аутентификации пользователей 802.1x с возможностью работы в режиме мониторинга (без ограничения доступа пользователей) и приема уведомления от RADIUS-сервера о изменении статуса безопасности пользователя: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения требуемого уровня производительности

		Поддержка аутентификации при невозможности аутентифицировать по 802.1x: на основе белого списка MAC-адресов, через web-страницу	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения коммутатора к централизованной системе управления
		Поддержка функции безопасности второго уровня модели OSI для протокола IPv6, включая защиту от подмены адреса, защиту от объявления недоверенного шлюза по умолчанию, защиту от подмены DHCP-ответов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Поддержка передачи копии трафика для анализа системой безопасности с указанного порта или диапазона портов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Поддержка настройки списков доступа для протокола IPv4 и IPv6 для контроля трафика внутри VLAN, трафика на порту подключения пользователя: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной

			системе управления и мониторинга
	Поддержка технологии автоматического отключения порта при поступлении BPDU пакетов от неавторизованного устройства: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью защиты системы от несанкционированного доступа
	Поддержка технологии фильтрации BPDU пакетов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью защиты системы от несанкционированного доступа
	Поддержка блокирования попыток вывести роль корневого устройства протокола Spanning Tree за пределы административного домена: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Поддержка протокола для управления виртуальными сетями и обмена информацией о виртуальных сетях между сетевыми устройствами, входящими в административный домен: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной

				системе управления и мониторинга
		Поддерживаемые протоколы Spanning Tree: согласно стандартам IEEE 802.1s, IEEE 802.1w	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимостью/вариативностью управления оборудованием
		Поддерживаемый протокол управления потребляемой мощностью: IEEE 802.3az	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимостью экономии потребляемого электричества
		Время наработки на отказ по данным производителя: $\geq 320\,000$ часов	Обоснование	Характеристика обусловлена требованием к фактической длительности использования оборудования
		Количество SFP-модулей с коннекторами типа LC в комплекте поставки: ≥ 2 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена типовой схемой подключения активного сетевого оборудования внутри ОО

		<p>Тип оптического волокна, поддерживаемого установленными SFP-модулями: многомодовое с диаметром 50/62.5 мкм</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Характеристика обусловлена типовой схемой подключения активного сетевого оборудования</p>
		<p>Установочный модуль для коммутатора: требуется наличие в комплекте поставки</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено необходимостью установки оборудования в специализированный установочный модуль (отсутствие свободного места в существующих серверных шкафах)</p>
		<p>Тип размещения установочного модуля: настенное</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено физическими ограничениями свободного пространства в ОО</p>
		<p>Установочный модуль должен обеспечивать физическое ограничение несанкционированного доступа к органам управления и разъемам подключения коммутатора и сопутствующего оборудования: требуется соответствие</p>	<p>Обоснование</p>	<p>Требование обусловлено необходимостью защиты от проникновения посторонними людьми ввиду установки</p>

			оборудования в общедоступных помещениях
	Высота доступного пространства внутри установочного модуля для размещения коммутатора и сопутствующего оборудования: не менее 6 U (стандартных монтажных единиц)	Обоснование	Требование обусловлено ограничением свободного пространства в имеющихся помещениях ОО
	Габаритная глубина установочного модуля: от 600 до 700 мм	Обоснование	Требование обусловлено ограничением свободного пространства в имеющихся помещениях ОО
	Наличие внутренних направляющих для размещения оборудования, шириной 19 дюймов: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью установки оборудования в установочном модуль
	Материал установочного модуля: металл	Обоснование	Требование обусловлено долговечностью материала

	<p>Установочный модуль должен обеспечивать подключение к сети электропитания коммутатора и сопутствующего оборудования и иметь 2-х полюсный автомат защиты сети (не менее 6 А): требуется соответствие</p>	Обоснование	<p>Требование обусловлено качеством систем электропитания в ОО</p>
<p>Наличие предустановленного кабельного органайзера: требуется соответствие</p>	Обоснование	<p>Требование обусловлено необходимостью укладки кабелей в соответствии с нормативными документами</p>	
<p>Наличие предустановленной патч-панели: требуется соответствие</p>	Обоснование	<p>Требование обусловлено необходимостью укладки кабелей в соответствии с нормативными документами</p>	
<p>Количество портов патч-панели (разъем RJ-45): ≥ 24 шт.</p>	Обоснование	<p>Требование обусловлено количеством портов в коммутаторе</p>	
<p>Категория (TIA/EIA) не ниже 5e: требуется соответствие</p>	Обоснование	<p>Требование обусловлено качеством используемых материалов</p>	
<p>Монтажная высота патч-панели: ≤ 1 U (стандартной монтажной единицы)</p>	Обоснование	<p>Требование обусловлено</p>	

			количеством свободного места в модуле
	Общее количество розеток типа F по СЕЕ 7/3 (тип С2 по ГОСТ 7396.1-89) для подключения к сети электропитания коммутатора и сопутствующего оборудования: ≥ 4 шт.	Обоснование	Требование обусловлено типом применяемых розеток в оборудовании
	Для обеспечения совместимости с используемой системой управления, коммутатор должен поддерживать следующий функционал, предоставляемый Cisco Prime Infrastructure (требуется совместимость):	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Возможность применения политик мониторинга: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Возможность предоставления данных по событиям и авариям, включая данные по наиболее аварийным узлам, наиболее частым типам событий, распределение событий по типам и степени критичности: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной

				системе управления и мониторинга
		Возможность автоматической настройки оборудования «из коробки» без необходимости настройки через командную строку: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Возможность резервного копирования и восстановления настроек: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Возможность сбора инвентарных данных: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью

				долгосрочного использования оборудования в ОО
6	Коммутатор тип 5	Оборудование должно соответствовать следующим техническим требованиям:	26.30.11.110-00000041	
		Тип коммутатора: Управляемый	Да	
		Тип модуля управления по отношению к коммутационной матрице: Совмещённый	Да	
		Тип размещений: Телекоммуникационная стойка 19	Да	
		Тип передачи данных: Ethernet	Да	
		Конфигурация коммутатора: Фиксированный	Да	
		Блок питания: Встроенный	Да	
		Тип блоков питания: Фиксированные	Да	
		Максимальная потребляемая мощность: ≤ 450 Вт.	Да	
		Поддержка технологии PoE: требуется соответствие	Да	
		Суммарная мощность PoE: ≤ 750 Вт.	Да	
		Количество блоков питания: 1	Да	
		Тип электропитания: AC	Да	
		Тип охлаждения: Активное	Да	
		Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов): требуется соответствие	Да	
		Высота коммутатора для размещения в шкаф телекоммуникационный, Юнит: 1	Да	
		Поддерживаемые протоколы передачи данных LAN-портов: Ethernet 1 Гбит/с	Да	
Тип LAN-порта: Медный	Да			
Поддерживаемые протоколы передачи данных сетевых модулей: Ethernet 1 Гбит/с	Да			

Интерфейс LAN-порта: SFP, RJ45	Да	
Интерфейс сетевых модулей: SFP, RJ45	Да	
Наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики: требуется соответствие	Да	
Уровень управляемого коммутатора: 3	Да	
Количество LAN портов: ≥ 24 шт.	Да	
Количество портов 1G SFP: ≥ 4 шт.	Да	
Количество портов PoE+: ≥ 24 шт.	Да	
Производительность (Full Duplex): ≥ 32 Гбит в секунду	Да	
Производительность (Full Duplex, на пакетах длиной 64 байта RFC 2544), Mpps: ≥ 32	Да	
Размер пакетного буфера: ≥ 1 Мбайт	Да	
Объем постоянного запоминающего устройства: ≥ 512 Мбайт	Да	
Объем оперативной памяти: ≥ 512 Мбайт	Да	
Количество очередей (выходных на порт): > 4 и ≤ 8 шт.	Да	
Количество LAG групп: > 64 и ≤ 128 шт.	Да	
Количество портов в одном LAG: > 4 и ≤ 8	Да	
Количество записей MAC: ≥ 32000 шт.	Да	
Количество записей таблицы VLAN: > 4 и ≤ 8000 шт.	Да	
Количество отдельно работающих экземпляров протокола связующего дерева: > 64 и ≤ 128 шт.	Да	
Количество записей IPv6: ≥ 1000 шт.	Да	
Количество записей IPv4: ≥ 4000 шт.	Да	

	Количество ACL (списков/записей): ≥ 1000 шт.	Да	
	Поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (jumbo frames): требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN): требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта IEEE 802.1ad (QinQ): требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта Selective Double (VLAN): требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта Spanning Tree Protocol IEE 802.1d: требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта Rapid Spanning Tree Protocol IEE 802.1w: требуется соответствие	Да	
	Поддержка работы протокола связующего дерева, при котором в каждом VLAN работает отдельный экземпляр STP: требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта Multiple Spanning Tree Protocol IEE 802.1s: требуется соответствие	Да	
	Поддержка приема и передачи и тегированного и нетегированного трафика одновременно: требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола LLDP (Link Layer Discovery Protocol): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протоколов агрегирования: Static, LACP	Да	
	Поддержка маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing; PBR): требуется соответствие	Да	
	Поддержка виртуальных таблиц коммутации и маршрутизации (Virtual Routing and Forwarding): требуется соответствие	Да	

	Поддержка IPv6: требуется соответствие	Да	
	Поддержка статической маршрутизации IPv4: требуется соответствие	Да	
	Поддержка статической маршрутизации IPv6: требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv2 (Routing Information Protocol version 2): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv2 (Open Shortest Path First version 2): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3): требуется соответствие	Да	
	Функции L2 Multicast: IGMP Snooping v1,2,3, IGMP Snooping Fast Leave, MLD Snooping v1,2, IGMP и MLD Snooping Querier	Да	
	Поддержка multicast-протокола маршрутизации IGMP (Internet Group Management Protocol): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протоколов динамической маршрутизации мультикаста: PIM SM	Да	
	Поддержка IP Source Guard: требуется соответствие	Да	
	Поддержка Dynamic ARP Inspection: требуется соответствие	Да	
	Проверка подлинности на основе MAC-адреса Port Security: требуется соответствие	Да	
	Поддержка список контроля доступа для разных уровней протоколов: 2, 3, 4	Да	

	Наличие функций защиты от атак, связанных с протоколом ARP: требуется соответствие	Да	
	Выполнение функций фильтрации пакетов с использованием списков доступа (ACL – Access Control List): требуется соответствие	Да	
	Критерии фильтрации ACL: VLAN ID, Ethertype, MAC source address, MAC destination address, IPv4 source address, IPv4 destination address, IPv4 DSCP, TCP/UDP source port, TCP/UDP destination port	Да	
	Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP): требуется соответствие	Да	
	Возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту: требуется соответствие	Да	
	QoS классификация трафика на основании ACL: требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма полисинга трафика (traffic policing): требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма шейпинга трафика (traffic shaping): требуется соответствие	Да	
	Поддержка доступа к консоли по SSH: требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола SNMPv1 (Simple Network Management Protocol version 1): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола SNMPv2c (Community-Based Simple Network Management Protocol version 2): требуется соответствие	Да	

	Поддержка протокола SNMPv3 (Simple Network Management Protocol version 3): требуется соответствие	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу SSHv2: требуется соответствие	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу Telnet: требуется соответствие	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу HTTP: требуется соответствие	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу HTTPS: требуется соответствие	Да	
	Возможность загрузки файлов на устройство по нешифрованному протоколу передачи файлов: требуется соответствие	Да	
	Возможность загрузки файлов на устройство по зашифрованному протоколу передачи файлов: требуется соответствие	Да	
	Наличие интерфейсов управления: CLI, WEB	Да	
	Поддержка протоколов синхронизации: NTP server, NTP client	Да	
	Поддержка записи системных событий (логов) на встроенный носитель памяти: требуется соответствие	Да	
	Поддержка отправки системных событий (логов) на удаленное хранилище (например, syslog-сервер): требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма AAA (Authentication, Authorization, Accounting): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола RADIUS для AAA: требуется соответствие	Да	

		Поддержка протоколов AAA: Local, Radius, Tacacs+	Да	
		Возможность стекирования: требуется соответствие	Да	
		Количество изделий в стеке: ≥ 8	Да	
		Поддержка зеркалирования трафика: SPAN, RSPAN	Да	
		Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного устройства: требуется соответствие	Да	
		Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного стека устройств: требуется соответствие	Да	
		Возможность работы в качестве DHCP-сервера: требуется соответствие	Да	
		Возможность работы в качестве DHCP relay агента: требуется соответствие	Да	
		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
7	Коммутатор тип 6	Оборудование должно соответствовать следующим техническим требованиям:	26.30.11.110-00000041	
		Тип коммутатора: Управляемый	Да	
		Тип модуля управления по отношению к коммутационной матрице: Совмещённый	Да	
		Тип размещения: Телекоммуникационная стойка 19	Да	
		Тип передачи данных: Ethernet	Да	
		Конфигурация коммутатора: Фиксированный	Да	
		Блок питания: Встроенный	Да	
		Тип блоков питания: Фиксированные	Да	

Максимальная потребляемая мощность: ≤ 500 Вт.	Да	
Поддержка технологии PoE: требуется соответствие	Да	
Суммарная мощность PoE: ≤ 750 Вт.	Да	
Количество блоков питания: 1	Да	
Тип электропитания: AC	Да	
Тип охлаждения: Активное	Да	
Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов): Требуется соответствие	Да	
Высота коммутатора для размещения в шкаф телекоммуникационный, Юнит: 1	Да	
Поддерживаемые протоколы передачи данных LAN-портов: Ethernet 1 Гбит/с	Да	
Тип LAN-порта: Медный	Да	
Поддерживаемые протоколы передачи данных сетевых модулей: Ethernet 1 Гбит/с	Да	
Интерфейс LAN-порта: SFP, RJ45	Да	
Интерфейс сетевых модулей: SFP, RJ45	Да	
Наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики: требуется соответствие	Да	
Уровень управляемого коммутатора: 3	Да	
Количество LAN портов: ≥ 48 шт.	Да	
Количество портов 1G SFP: ≥ 4 шт.	Да	
Количество портов PoE+: ≥ 48 шт.	Да	
Производительность (Full Duplex): ≥ 64 Гбит в секунду	Да	
Производительность (Full Duplex, на пакетах длиной 64 байта RFC 2544), Mpps: ≥ 64	Да	

	Размер пакетного буфера: ≥ 1 Мбайт	Да	
	Объем постоянного запоминающего устройства: ≥ 512 Мбайт	Да	
	Объем оперативной памяти: ≥ 512 Мбайт	Да	
	Количество очередей (выходных на порт): > 4 и ≤ 8 шт.	Да	
	Количество LAG групп: > 64 и ≤ 128 шт.	Да	
	Количество портов в одном LAG: > 4 и ≤ 8	Да	
	Количество записей MAC: ≥ 32000 шт.	Да	
	Количество записей таблицы Vlan: > 4 и ≤ 8000 шт.	Да	
	Количество отдельно работающих экземпляров протокола связующего дерева: > 64 и ≤ 128 шт.	Да	
	Количество записей IPv6: ≥ 1000 шт.	Да	
	Количество записей IPv4: ≥ 4000 шт.	Да	
	Количество ACL (списков/записей): ≥ 1000 шт.	Да	
	Поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (jumbo frames): требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN): требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта IEEE 802.1ad (QinQ): требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта Selective Double (VLAN): требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта Spanning Tree Protocol IEE 802.1d: требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта Rapid Spanning Tree Protocol IEE 802.1w: требуется соответствие	Да	

	Поддержка работы протокола связующего дерева, при котором в каждом VLAN работает отдельный экземпляр STP: требуется соответствие	Да	
	Поддержка стандарта Multiple Spanning Tree Protocol IEE 802.1s: требуется соответствие	Да	
	Поддержка приема и передачи и тегированного и нетегированного трафика одновременно: требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола LLDP (Link Layer Discovery Protocol): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протоколов агрегирования: Static, LACP	Да	
	Поддержка маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing; PBR): требуется соответствие	Да	
	Поддержка виртуальных таблиц коммутации и маршрутизации (Virtual Routing and Forwarding): требуется соответствие	Да	
	Поддержка IPv6: требуется соответствие	Да	
	Поддержка статической маршрутизации IPv4: требуется соответствие	Да	
	Поддержка статической маршрутизации IPv6: требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv2 (Routing Information Protocol version 2): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv2 (Open Shortest Path First version 2): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3): требуется соответствие	Да	

	Функции L2 Multicast: IGMP Snooping v1,2,3, IGMP Snooping Fast Leave, MLD Snooping v1,2, IGMP и MLD Snooping Querier	Да	
	Поддержка multicast-протокола маршрутизации IGMP (Internet Group Management Protocol): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протоколов динамической маршрутизации мультикаста: PIM SM	Да	
	Поддержка IP Source Guard: требуется соответствие	Да	
	Поддержка Dynamic ARP Inspection: требуется соответствие	Да	
	Проверка подлинности на основе MAC-адреса Port Security: требуется соответствие	Да	
	Поддержка список контроля доступа для разных уровней протоколов: 2, 3, 4	Да	
	Наличие функций защиты от атак, связанных с протоколом ARP: требуется соответствие	Да	
	Выполнение функций фильтрации пакетов с использованием списков доступа (ACL – Access Control List): требуется соответствие	Да	
	Критерии фильтрации ACL: Vlan ID, Ethertype, MAC source address, MAC destination address, IPv4 source address, IPv4 destination address, IPv4 DSCP, TCP/UDP source port, TCP/UDP destination port	Да	
	Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP): требуется соответствие	Да	
	Возможность управления доступом при подключении к консольному	Да	

	(последовательному/серийному) порту: требуется соответствие		
	QoS классификация трафика на основании ACL: требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма полисинга трафика (traffic policing): требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма шейпинга трафика (traffic shaping): требуется соответствие	Да	
	Поддержка доступа к консоли по SSH: требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола SNMPv1 (Simple Network Management Protocol version 1): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола SNMPv2c (Community-Based Simple Network Management Protocol version 2): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола SNMPv3 (Simple Network Management Protocol version 3): требуется соответствие	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу SSHv2: требуется соответствие	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу Telnet: требуется соответствие	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу HTTP: требуется соответствие	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу HTTPS: требуется соответствие	Да	
	Возможность загрузки файлов на устройство по нешифрованному протоколу передачи файлов: требуется соответствие	Да	

	Возможность загрузки файлов на устройство по шифрованному протоколу передачи файлов: требуется соответствие	Да	
	Наличие интерфейсов управления: CLI, WEB	Да	
	Поддержка протоколов синхронизации: NTP server, NTP client	Да	
	Поддержка записи системных событий (логов) на встроенный носитель памяти: требуется соответствие	Да	
	Поддержка отправки системных событий (логов) на удаленное хранилище (например, syslog-сервер): требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма AAA (Authentication, Authorization, Accounting): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола RADIUS для AAA: требуется соответствие	Да	
	Поддержка протоколов AAA: Local, Radius, Tacacs+	Да	
	Возможность стекирования: требуется соответствие	Да	
	Количество изделий в стеке: ≥ 8	Да	
	Поддержка зеркалирования трафика: SPAN, RSPAN	Да	
	Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного устройства: требуется соответствие	Да	
	Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного стека устройств: требуется соответствие	Да	
	Возможность работы в качестве DHCP-сервера: требуется соответствие	Да	
	Возможность работы в качестве DHCP relay агента: требуется соответствие	Да	

		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
8	Маршрутизатор тип 1	Маршрутизатор	26.30.11.120-00000001	
		Максимальная производительность (для пакетов размером 64 байта): $\geq 350\,000$ пакетов в секунду	Обоснование	Требование обусловлено обеспечением необходимого уровня производительности оборудования
		Максимальная пропускная способность: ≥ 300 Мбит/с	Обоснование	Требование обусловлено обеспечением необходимого уровня производительности оборудования
		Объем оперативной памяти: ≥ 4 Гбайт	Обоснование	Требование обусловлено обеспечением необходимого уровня производительности оборудования
		Объем съемной энергонезависимой памяти для хранения файлов операционной системы и резервных конфигурационных файлов: ≥ 4 Гбайт	Обоснование	Требование обусловлено обеспечением необходимого уровня

			производительности оборудования
	Количество портов USB 2.0 с возможностью подключения съемных переносных носителей памяти для копирования с/на них файлов конфигурации и программного обеспечения и возможностью подключения электронных USB-ключей: ≥ 1 шт.	Обоснование	Характеристика обуславливает удобство эксплуатации оборудования
	Количество портов 1000BASE-T (GigabitEthernet; стандарт IEEE 802.3ab): ≥ 2 шт.	Да	
	Количество портов SFP 1 Гбит/с (стандарт SFF INF-8074i): ≥ 2 шт.	Да	
	Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов): да	Да	
	Высота, U: 1	Да	
	Маршрутизатор должен поставляться с универсальным программным обеспечением без функций шифрования, требующих разрешения официальных контролирующих органов на ввоз и использование продукта, за исключением функций, относящихся к шифрованию трафика управления самим устройством: требуется соответствие	Обоснование	Характеристика обуславливает ввоз оборудования без разрешения контролирующих органов
	Возможность настройки маршрутов администратором вручную: требуется соответствие	Обоснование	Характеристика обуславливает удобство эксплуатации оборудования

		Поддержка протоколов динамической маршрутизации: OSPF, IS-IS, BGP	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимостью/вариативностью управления оборудованием
		Маршрутизация IP пакетов в соответствии с заданными правилами маршрутизации для классифицированных потоков данных: требуется соответствие	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимостью/вариативностью управления оборудованием
		Классификация пакетов по принадлежности к определенным приложениям: web-приложения и протоколы, использующие динамическое назначение портов TCP/UDP, в том числе одноранговые (BitTorrent)	Обоснование	Требование обусловлено обеспечением необходимого уровня производительности оборудования
		Поддержка возможности самостоятельного задания администратором критериев для отнесения пакета к определенному TCP- или UDP-приложению путем проверки соответствия данных, содержащихся в пакете, параметрам, указанным администратором: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Межсетевое экранирование, включая возможность группирования физических и/или логических интерфейсов в зоны безопасности для применения	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения

		к ним групповых (зоновых) политик безопасности: требуется соответствие		оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Поддержка технологии создания виртуальных частных сетей: технологии создания защищенных соединений каждый-с-каждым между сетевыми устройствами (CE) внутри сети с поддержкой групповых ключей без необходимости создания и поддержания full mesh связности, технологию динамического установления соединений между удаленными узлами сети с поддержкой динамически назначаемых IP-адресов удаленных узлов без необходимости создания и поддержания full mesh связности	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Время наработки на отказ по данным производителя: $\geq 580\,000$ часов	Обоснование	Характеристика обусловлена требованием к фактической длительности использования оборудования
		Для обеспечения совместимости с используемой системой управления, маршрутизатор должен поддерживать следующий функционал, предоставляемый Cisco Prime Infrastructure (требуется совместимость):	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга

		Возможность применения политик мониторинга: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Возможность предоставления данных по событиям и авариям, включая данные по наиболее аварийным узлам, наиболее частым типам событий, распределение событий по типам и степени критичности: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Возможность автоматической настройки оборудования «из коробки» без необходимости настройки через командную строку: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Возможность резервного копирования и восстановления настроек: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной

				системе управления и мониторинга
		Возможность сбора инвентарных данных: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в образовательной организации
9	Маршрутизатор тип 2	Оборудование должно соответствовать следующим техническим требованиям:	26.30.11.120-00000002	
		Высота: 1U	Да	
		Количество блоков питания: ≥ 1	Да	
		Количество портов 1000BASE-T (GigabitEthernet; стандарт IEEE 802.3ab): ≥ 8	Да	
		Количество портов SFP 1 Gbit/s (стандарт SFF INF-8074i): ≥ 2	Да	
		Количество портов SFP+ (10 Gbit/s; стандарт SFF SFF-8472): ≥ 1	Да	

	Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов): требуется соответствие	Да	
	Тип охлаждения: Активное	Да	
	Направление воздушного потока: в поперечном направлении (side-to-side)	Да	
	Тип блоков питания (по типу движения электрического тока): Для переменного тока (AC)	Да	
	Тип модуля управления по отношению к коммутационной матрице: Совмещенный	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу SSHv2: требуется соответствие	Да	
	Возможность управления устройством по протоколу HTTPS: требуется соответствие	Да	
	Возможность загрузки файлов на устройство по шифрованному протоколу передачи файлов (например, SSH File Transfer Protocol (SFTP), FTP over SSL (FTPS)): требуется соответствие	Да	
	Возможность выгрузки файлов с устройства по шифрованному протоколу передачи файлов (например, SSH File Transfer Protocol (SFTP), FTP over SSL (FTPS)): требуется соответствие	Да	
	Наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики: требуется соответствие	Да	
	Тип интерфейса консольного порта: RJ-45	Да	
	Наличие портов USB: требуется соответствие	Да	
	Поддержка ethernet-кадров увеличенного объема (jumbo frames): требуется соответствие	Да	

	Поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола SNMPv1 (Simple Network Management Protocol version 1): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола SNMPv2c (Community-Based Simple Network Management Protocol version 2): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола SNMPv3 (Simple Network Management Protocol version 3): требуется соответствие	Да	
	Поддержка агрегирования каналов (без протокола): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола агрегирования каналов LACP (Link Aggregation Control Protocol): требуется соответствие	Да	
	Поддержка IPv6: требуется соответствие	Да	
	Поддержка статической маршрутизации IPv4: требуется соответствие	Да	
	Поддержка статической маршрутизации IPv6: требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv1 (Routing Information Protocol version 1): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv2 (Routing Information Protocol version 2): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv2 (Open Shortest Path First version 2): требуется соответствие	Да	

	Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола динамической маршрутизации BGP (Border Gateway Protocol): требуется соответствие	Да	
	Поддержка мультипротокольного расширения протокола динамической маршрутизации BGP (Multiprotocol Extensions for BGP; MBGP): требуется соответствие	Да	
	Поддержка балансировки нагрузки на каналы связи средствами IP ECMP (equal cost multipath): требуется соответствие	Да	
	Поддержка маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing; PBR): требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма полисинга трафика (traffic policing): требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма шейпинга трафика (traffic shaping): требуется соответствие	Да	
	Поддержка алгоритма управления очередями WRED (weighted random early detection): требуется соответствие	Да	
	Поддержка алгоритма управления очередями CBQ (class-based queueing): требуется соответствие	Да	
	Поддержка алгоритма управления очередями FQ (fair queueing): требуется соответствие	Да	
	Поддержка алгоритма управления очередями WFQ (weighted fair queueing)	Да	
	Поддержка алгоритма управления очередями RR (round-robin): требуется соответствие	Да	

	Поддержка механизма NAT (Network Address Translation): требуется соответствие	Да	
	Наличие ALG (Application-Level Gateway): требуется соответствие	Да	
	Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного устройства: требуется соответствие	Да	
	Поддержка отправки системных событий (логов) на удалённое хранилище (например, syslog-сервер): требуется соответствие	Да	
	Возможность работы в качестве контроллера беспроводных точек доступа (Wi-Fi controller): требуется соответствие	Да	
	Возможность работы в качестве DHCP-сервера: требуется соответствие	Да	
	Возможность отправки DHCP-опций в режиме работы DHCP-сервером: требуется соответствие	Да	
	Возможность работы в качестве DHCP-клиента: требуется соответствие	Да	
	Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP): требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма маркировки трафика Class of Service (CoS; стандарт IEEE 802.1p): требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма маркировки трафика Differentiated Services (DiffServ): требуется соответствие	Да	

	Поддержка multicast-протокола маршрутизации IGMP (Internet Group Management Protocol): требуется соответствие	Да	
	Поддержка multicast-маршрутизации с помощью PIM (Protocol Independent Multicast): требуется соответствие	Да	
	Поддержка механизма AAA (Authentication, Authorization, Accounting): требуется соответствие	Да	
	Поддержка протокола RADIUS для AAA: требуется соответствие	Да	
	Возможность работы в качестве DNS-клиента (DNS client): требуется соответствие	Да	
	Возможность работы в качестве NTP-клиента (NTP client): требуется соответствие	Да	
	Возможность работы в качестве NTP-сервера (NTP server): требуется соответствие	Да	
	Наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии (stateless): требуется соответствие	Да	
	Наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам: требуется соответствие	Да	
	Наличие системы предотвращения сетевых вторжений (Network Prevention System, NPS): требуется соответствие	Да	
	Наличие антивируса: требуется соответствие	Да	
	Наличие системы фильтрации URL-адресов (URL filtering): требуется соответствие	Да	
	Максимальная производительность (для пакетов размером 64 байта): ≥ 3000000 пакетов в секунду	Обоснование	Требование обусловлено обеспечением

				необходимого уровня производительности оборудования
		Максимальная пропускная способность: ≥ 700 Мбит/с	Обоснование	Требование обусловлено обеспечением необходимого уровня производительности оборудования
		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
10	Источник бесперебойного питания	Источник бесперебойного питания	26.20.40.110-00000013	
		Полная мощность: ≥ 2200 ВА	Да	
		Тип: С двойным преобразованием (on-line)	Да	
		Выходной коэффициент мощности: < 0.9	Да	
		Тип входного разъема для подключения к сети электропитания: IEC320 C20	Обоснование	Требование обусловлено типом розеток, применяемых в сети питания ОО
		Количество выходных розеток IEC 60320 C13: ≥ 8 шт. Количество выходных разъемов питания с батарейной поддержкой: ≥ 8 шт.	Да	
		Наличие функции холодного старта: да	Да	

	Наличие обходного режима работы: требуется	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью резервирования линии питания, на случай выхода из строя самого ИБП
	Наличие порта для подключения системы аварийного отключения ИБП: требуется	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения удобства эксплуатации оборудования
	Наличие многоразового автоматического выключателя для восстановления в случае перегрузки: требуется	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения удобства эксплуатации оборудования
	Интерфейс связи: SNMP	Да	
	Номинальное выходное напряжение (В): ≥ 220 и < 240	Да	
	Расчетная мощность нагрузки относительно номинальной в кВт для подбора времени автономной работы: 100% Минимальное время автономной работы при расчетной нагрузке: ≥ 5 мин.	Да	
	Расчетная мощность нагрузки относительно номинальной в кВт для подбора времени автономной работы: 50%	Да	

	Минимальное время автономной работы при расчетной нагрузке: ≥ 10 мин.		
	Возможность подключения внешних батарей: да	Да	
	Форм-фактор источника бесперебойного питания: Конвертируемый по установке	Да	
	Высота: > 150 и ≤ 200 мм Физические размеры высоты источника бесперебойного питания при установке в телекоммуникационную стойку, $U: \geq 3$	Да	
	Наличие функционала, обеспечивающего мониторинг температуры в телекоммуникационном шкафу: требуется	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью мониторинга температуры внутри шкафа ввиду различных условий эксплуатации в ОО и возможности проведения превентивных мероприятий
	Крепеж для установки в 19" стойку (рельсы или полка): требуется в комплекте поставки	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью наличия всех НЕОБХОДИМЫХ для монтажа оборудования материалов

		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
11	Точка доступа тип 1	Точка доступа	26.30.11.120-00000014	
		Стандарт Wi-Fi: 802.11ac, 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n	Да	
		Тип монтажа: потолочный	Обоснование	Требование к размещению связано с различными конфигурациями учебных кабинетов и необходимости равномерного покрытия беспроводной связью внутри помещения
		Тип антенн: встроенные всенаправленные	Обоснование	Требование к размещению связано с различными конфигурациями учебных кабинетов и необходимости равномерного покрытия беспроводной связью внутри помещения

	Коэффициент усиления встроенных антенн: ≥ 4 дБи	Обоснование	Требование к размещению связано с различными конфигурациями учебных кабинетов и необходимости равномерного покрытия беспроводной связью внутри помещения
	Частотный диапазон: 2,4 ГГц; Максимальная скорость беспроводного соединения: < 500 Мбит/с	Обоснование	Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Частотный диапазон: 5 ГГц; Максимальная скорость беспроводного соединения: > 1000 и ≤ 2000 Мбит/с	Да	
	Поддержка MIMO: да	Да	
	Конфигурация MIMO: $\geq 3 \times 4:3$ (не менее трех передатчиков, четырех приемников, поддержка передачи информации в три пространственных потока)	Обоснование	Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Наличие специального аппаратного обеспечения, позволяющего с высокой точностью и без потери производительности определять наличие и классифицировать источники помех, в том числе – отличные от Wi-Fi (СВЧ печи, радиолокаторы, беспроводные гарнитуры, телефоны, видеокамеры и т.д.): требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования

		Возможность настройки порога чувствительности точек доступа для уменьшения влияния помех и сигналов соседних Wi-Fi сетей: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
		Требуемый стандарт IEEE 802.3 (PoE): 802.3af, 802.3at	Да	
		Максимальное количество одновременных зарегистрированных устройств конечного пользователя: ≥ 100 шт.	Обоснование	Требование обусловлено предполагаемым количеством подключаемого оборудования внутри учебных кабинетов
		Количество портов Ethernet 8P8C (RJ-45): ≥ 2 шт.	Да	
		Время наработки на отказ по данным производителя: $\geq 490\ 000$ часов	Обоснование	Характеристика обусловлена требованием к фактической длительности использования оборудования
		Для обеспечения совместимости с используемой системой управления, беспроводная точка доступа должна поддерживать следующий функционал, предоставляемый Cisco Virtual Wireless Controller и Cisco Prime Infrastructure (требуется совместимость):	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга

	Поддержка режима мониторинга беспроводной сети: да	Да	
	Возможность автоматической настройки оборудования «из коробки» без необходимости настройки через командную строку: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Возможность резервного копирования и восстановления настроек: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Возможность сбора инвентарных данных: требуется	Обоснование	Требование обусловлено условиями подключения оборудования к централизованной системе управления и мониторинга
	Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного

				использования оборудования в ОО
12	Точка доступа тип 2	Оборудование должно соответствовать следующим техническим требованиям:	26.30.11.120-00000015	
		Поддержка MIMO: требуется соответствие	Да	
		Тип антенн: Встроенные	Да	
		Частотный диапазон: 2,4ГГц, 5ГГц	Да	
		Требуемый стандарт IEEE 802.3: IEEE 802.3af	Да	
		Схема MIMO/MU-MIMO: 2x2	Да	
		Стандарт Wi-Fi: 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ac wave2, 802.11ax	Да	
		Скорость портов: 1000 Мбит в секунду	Да	
		Поддержка MU-MIMO: требуется соответствие	Да	
		Максимальное количество одновременных зарегистрированных устройств конечного пользователя: ≥ 500	Да	
		Максимальная скорость беспроводного соединения: > 1000 и ≤ 2000 Мегабит в секунду	Да	
		Количество портов Ethernet 8P8C (RJ-45): ≥ 1	Да	
		Поддержка пространственных потоков: ≥ 2	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения высокой пропускной способности в условиях высокой плотности подключений

	Максимальная мощность энергопотребления без учета энергопотребления устройств, подключенных к USB порту: < 16 Вт.	Обоснование	Требование обусловлено условиями электропитания
	Поддержка технологии динамического изменения диаграммы направленности антенны: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения высокой пропускной способности в условиях высокой плотности подключений
	Максимальное кол-во SSID на точку доступа: ≥ 16	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью создания новых беспроводных сетей по запросу
	Наличие встроенного модуля Bluetooth Low Energy 5.0: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения к точке доступа через беспроводный консольный порт
	Поддерживаемые сценарии монтажа: на потолок	Обоснование	Требование обусловлено условиями монтажа

		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
13	Точка доступа тип 3	Оборудование должно соответствовать следующим техническим требованиям:	26.30.11.120-00000015	
		Поддержка MIMO: требуется соответствие	Да	
		Тип антенн: Встроенные	Да	
		Частотный диапазон: 2,4ГГц, 5ГГц	Да	
		Требуемый стандарт IEEE 802.3: IEEE 802.3af	Да	
		Схема MIMO/MU-MIMO: 2x2	Да	
		Стандарт Wi-Fi: 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ac wave2, 802.11ax	Да	
		Скорость портов: 1000 Мбит в секунду	Да	
		Поддержка MU-MIMO: требуется соответствие	Да	
		Максимальное количество одновременных зарегистрированных устройств конечного пользователя: ≥ 500	Да	
		Максимальная скорость беспроводного соединения: > 1000 и ≤ 2000 Мбит в секунду	Да	
Количество портов Ethernet 8P8C (RJ-45): ≥ 5	Да			
	Поддержка пространственных потоков: ≥ 2	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения высокой пропускной способности	

			в условиях высокой плотности подключений
	Максимальная мощность энергопотребления без учета энергопотребления устройств, подключенных к USB порту: < 13 Вт.	Обоснование	Требование обусловлено условиями электропитания
	Поддержка технологии динамического изменения диаграммы направленности антенны: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения высокой пропускной способности в условиях высокой плотности подключений
	Максимальное кол-во SSID на точку доступа: ≥ 16	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью создания новых беспроводных сетей по запросу
	Наличие встроенного модуля Bluetooth Low Energy 5.0: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения к точке доступа через беспроводный консольный порт

		Возможность подключения стороннего оборудования к Ethernet портам точки доступ: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения интерактивной панели к интерфейсу точки доступа
		Возможность назначения отдельного VLAN ID на Ethernet порт точки доступа: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения интерактивной панели к интерфейсу точки доступа
		Поддерживаемые сценарии монтажа: на стену	Обоснование	Требование обусловлено условиями монтажа
		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
14	Специализированное интерактивное устройство	Интерактивная панель должна соответствовать следующим требованиям:	26.20.13.000-00000002	
		Возможность подключения к сети Ethernet проводным способом: да	Да	
		Возможность удаленного управления и мониторинга через Ethernet: да	Да	

Время отклика матрицы экрана (от серого к серому): ≤ 8 мс	Да	
Время отклика сенсора касания: ≤ 10 мс	Да	
Вес панели: ≥ 70 и < 80 кг	Да	
Высота панели: ≥ 1100 и < 1200 мм	Да	
Толщина панели: < 100 мм	Да	
Ширина панели: ≥ 1750 мм	Да	
Наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки	Да	
Встроенные функции распознавания объектов касания: да	Да	
Высота срабатывания сенсора от поверхности экрана: ≤ 3 мм	Да	
Количество свободных портов USB Type-A на лицевой панели: ≥ 1 шт.	Да	
Количество стилусов в комплекте поставки: ≥ 4 шт.	Да	
Количество поддерживаемых стилусов одновременно: ≥ 2 шт.	Да	
Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания: да	Да	
Наличие инструмента «ластик» для удаления пометок с экрана панели в комплекте поставки: ≥ 1 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
Количество точек касания: ≥ 20 шт.	Да	
Наличие антибликового защитного стекла: да	Да	
Наличие встроенного вычислительного блока: да	Да	

	Наличие крепления в комплекте: да	Да	
	Наличие пульта дистанционного управления в комплекте: да	Да	
	Наличие слота на корпусе для установки дополнительного вычислительного блока: да	Да	
	Наличие твердотельного накопителя: да	Да	
	Базовая тактовая частота процессора дополнительного вычислительного блока: ≥ 3 ГГц		Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Количество ядер процессора дополнительного вычислительного блока: ≥ 6 шт.		Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Количество потоков процессора дополнительного вычислительного блока: ≥ 6 шт.		Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Версия оперативной памяти DDR дополнительного вычислительного блока: ≥ 4	Да	Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Частота оперативной памяти дополнительного вычислительного блока: ≥ 2400 МГц	Да	Требование обусловлено необходимым уровнем

			производительности оборудования
	Объем оперативной памяти дополнительного вычислительного блока: ≥ 8 Гб		Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Наличие твердотельного накопителя дополнительного вычислительного блока: да		Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Объем накопителя дополнительного вычислительного блока: ≥ 128 Гб		Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Интерфейс накопителя дополнительного вычислительного блока: M.2		Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Базовая частота графической системы дополнительного вычислительного блока: ≥ 350 МГц		Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Количество портов USB 3.0 и выше дополнительного вычислительного блока: ≥ 4 шт.	Да	

	Количество портов USB 3.0 Type-C дополнительного вычислительного блока: ≥ 1 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Количество HDMI выходов дополнительного вычислительного блока: ≥ 1 шт.	Да	
	Количество DisplayPort выходов дополнительного вычислительного блока: ≥ 1 шт.		Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Количество одновременно выводимых для демонстрации на сенсорном дисплее устройств: ≥ 1	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Объем накопителя встроенного вычислительного блока: ≥ 128 Гбайт	Да	
	Объем оперативной памяти встроенного вычислительного блока: ≥ 8 Гбайт	Да	
	Поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц): да	Да	
	Размер диагонали: ≥ 85 и < 90 Дюйм	Да	
	Разрешение сенсора касания: ≤ 1 мм	Да	
	Разрешение экрана по вертикали: ≥ 2100 пиксель	Да	
	Разрешение экрана по горизонтали: ≥ 3000 пиксель	Да	
	Статическая контрастность экрана: $\geq 1200:1$	Да	

	Тип сенсорной технологии: Инфракрасная	Да	
	Тип стилусов для работы с панелью: Безбатарейный	Да	
	Условия эксплуатации: В помещении	Да	
	Яркость экрана: ≥ 400 кд/м ²	Да	
	Минимальная толщина распознаваемого объекта касания сенсора экрана: ≤ 2 мм	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимым качеством работы сенсора касания
	Диаметр объекта, автоматически распознаваемого сенсором касания в качестве инструмента письма: ≤ 3 мм	Обоснование	Характеристика обусловлена необходимым качеством работы сенсора касания
	Функция графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала	Обоснование	Требование обусловлено системами, применяемыми в образовательном процессе
	Динамики акустической системы встроены в корпус панели (не имеют выступающих частей относительно габаритов корпуса панели)	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Суммарная мощность встроенной акустической системы: ≥ 30 Вт	Обоснование	Характеристика обусловлена комфортом эксплуатации

			оборудования в учебном классе
	Количество динамиков встроенной акустической системе, направленных в сторону пользователей: ≥ 2 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена комфортом эксплуатации оборудования в учебном классе
	Все входы и выходы интерактивной панели для подключения цифровых и аналоговых сигналов должны быть доступны для пользователя и не должны быть заняты сторонними устройствами для обеспечения требуемых характеристик панели; использование преобразователей и разветвителей сигналов для подключения устройств к панели не допускается	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Выход HDMI на боковой стороне панели (с поддержкой разрешения 4K при частоте 60 Гц): ≥ 1 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимым качеством изображения
	Вход HDMI на боковой стороне панели (с поддержкой разрешения 4K при частоте 60 Гц): ≥ 1 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимым качеством изображения
	Вход DisplayPort на боковой стороне панели (с поддержкой разрешения 4K при частоте 60 Гц): ≥ 1 шт.	Обоснование	Требование обусловлено необходимым

			качеством изображения
	Линейный аудиовход на корпусе интерактивной панели с разъемом подключения TRS 3,5мм: ≥ 1 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Линейный аудиовыход на корпусе интерактивной панели с разъемом подключения TRS 3,5мм.: ≥ 1 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Аудиовход с разъемом подключения TRS 3,5мм. на интерактивной панели для подключения микрофона: ≥ 1 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Порт USB версия 2.0 тип-А на корпусе интерактивной панели: ≥ 2 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Максимальная скорость передачи данных по портам USB Тип А, расположенных на фронтальной стороне корпуса интерактивной панели: ≥ 3 Гбит/с	Обоснование	Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Порт USB версия 3.0 тип-А на фронтальной стороне корпуса интерактивной панели: ≥ 1 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством

			эксплуатации оборудования
	Порт USB версия 2.0 тип-B на боковой стороне интерактивной панели (позволяющие управлять курсором и жестами на подключенном внешнем компьютере): ≥ 1 шт.	Обоснование	Характеристика обусловлена удобством эксплуатации оборудования
	Мощность передаваемого портом USB тип C электрического питания: ≥ 8 Вт	Обоснование	Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Максимальна скорость передачи данных по порту USB Type-C: ≥ 4 Гбит/с	Обоснование	Требование обусловлено необходимым уровнем производительности оборудования
	Порт RS-232 на корпусе интерактивной панели: ≥ 1 шт.	Обоснование	Требование обусловлено системами, применяемыми в образовательном процессе
	Количество мегапикселей на экране, Мпиксель: ≥ 8	Да	
	Возможность создания входа гостевой учетной записи с ограниченными функционалом и доступом к настройкам интерактивной панели для временных пользователей. Возможность сохранения или удаления всех данных, связанных с гостевым	Обоснование	Требование обусловлено системами, применяемыми в образовательном процессе

	пользователем в момент завершения гостевой сессии: ≥ 60		
	Возможность удаленного конфигурирования сетевых настроек интерактивной панели включение/выключение беспроводной сети, выбор типа безопасности. В случае применения сетевых настроек, при которых обрывается соединение с интернетом, панель откатывается к предыдущим сетевым настройкам, при которых Интернет-соединение работало в штатном режиме	Обоснование	Требование обусловлено системами, применяемыми в образовательном процессе
	Возможность удаленной установки обновлений на панель или группу панелей из единого интерфейса облачной системы управления	Обоснование	Требование обусловлено системами, применяемыми в образовательном процессе
	Встроенный функционал управления режимом энергосбережения интерактивной панели: возможность настройки времени перехода интерактивной панели из рабочего режима в режим ожидания и из режима ожидания в спящий режим со следующими значениями таймера: 1 минута, 10 минут, 30 минут, 1 час, 4 часа, 8 часов, 12 часов, никогда	Обоснование	Требование обусловлено системами, применяемыми в образовательном процессе
	Возможность установки определенного источника по умолчанию при включении панели	Обоснование	Требование обусловлено системами, применяемыми в образовательном процессе

		Гарантия, включая техническую поддержку на срок: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
15	Моноблок	Количество ядер процессора (шт.): ≥ 4	Да	
		Количество потоков процессора (шт.): ≥ 6	Да	
		Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) (Мбит): ≥ 6	Да	
		Объем установленной оперативной памяти (Гбайт): ≥ 16	Да	
		Тип оперативной памяти: DDR4	Да	
		Тактовая частота оперативной памяти (МГц): ≥ 2400	Да	
		Количество накопителей типа SSD, установленных внутри корпуса (шт.): ≥ 1	Да	
		Объем накопителя SSD (Гбайт): ≥ 240	Да	
		Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0): ≥ 3	Да	
		Количество встроенных в корпус портов USB Type-C: ≥ 1		
		Количество встроенных в корпус портов USB 2.0 (шт.): ≥ 2	Да	
		Беспроводная связь Wi-Fi стандарта a/b/g/n/ac: требуется наличие	Обоснование	Требование обусловлено системами, применяемыми в образовательном процессе

	Сетевое подключение RJ45 10/100/1000 Мбит/сек: требуется наличие	Обоснование	Требование обусловлено системами, применяемыми в образовательном процессе
	Встроенная веб-камера: да	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью проведения уроков по ВКС
	Разрешение веб-камеры, Мпиксель: ≥ 2	Да	
	Наличие встроенных стереодинамиков: да	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью проведения уроков по ВКС
	Наличие встроенного микрофона: да	Да	
	Тип видеокарты: Интегрированная	Да	
	Размер диагонали (дюйм): $\geq 23,8$	Да	
	Разрешение экрана (пиксель): 1920x1080	Да	
	Соотношение сторон: 16:9	Да	
	Угол обзора по вертикали (градус): ≥ 178	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения качественного изображения при просмотре с разных углов (например,

				когда учитель показывает ученикам материалы со своего экрана)
		Угол обзора по горизонтали (градус): ≥ 178	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения качественного изображения при просмотре с разных углов (например, когда учитель показывает ученикам материалы со своего экрана)
		Возможность регулировки наклона: требуется наличие	Да	
		Возможность поворота экрана в портретный режим	Да	
		Максимальная регулировка экрана по высоте: < 130 мм	Да	
		Устройство ввода русифицированная клавиатура и мышь: требуется наличие	Да	
16	Ноутбук	Ноутбук		
		Количество ядер процессора (шт.): ≥ 4	Да	
		Частота процессора базовая (ГГц): ≥ 2	Да	
		Частота процессора в режиме Boost (ГГц): $\geq 3,2$	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения высокой

			производительности при работе с ресурсоёмкими приложениями
	Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3) (Мбайт): ≥ 6	Да	
	Количество потоков процессора (шт.): ≥ 6	Да	
	Размер диагонали (Дюйм): $\geq 15,6$ (39,62 см)	Да	
	Антибликовый экран: требуется соответствие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения качественного изображения при работе в хорошо освещенных помещениях
	Разрешение экрана: Full HD	Да	
	Угол обзора по горизонтали (до снижения контрастности до значения 10:1) (градус): ≥ 165	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения качественного изображения при просмотре с разных углов (например, когда учитель показывает ученикам материалы со своего экрана)

	Угол обзора по вертикали (до снижения контрастности до значения 10:1) (градус): ≥ 165	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью обеспечения качественного изображения при просмотре с разных углов (например, когда учитель показывает ученикам материалы со своего экрана)
	Тип оперативной памяти: DDR4	Да	
	Общий объем установленной оперативной памяти (Гбайт) ≥ 8	Да	
	Тип накопителя: SSD	Да	
	Общий объем накопителей SSD (Гб) ≥ 250 Гбайт	Да	
	Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0) (шт.): ≥ 2	Да	
	Количество комбинированных интерфейсов для наушников и микрофона (шт.): ≥ 1	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью проведения уроков по ВКС
	Тип беспроводной связи: Wi-Fi	Да	
	Разрешение веб-камеры (Мпиксель): ≥ 0.9	Да	
	Встроенный микрофон: требуется наличие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью

			проведения уроков по ВКС
	Встроенные динамики: требуется наличие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью проведения уроков по ВКС
	Наличие модуля чтения накопителей информации форм-фактора SD/SDHC/SDXC: требуется	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью чтения накопителей, указанного форм фактора, применяемого в фото/видео и прочей технике, используемой на уроках и мероприятиях
	Вес (кг.): ≥ 1.7 и < 2.1	Да	
	Емкость батареи (Вт/ч): ≥ 40	Да	
	Наличие русифицированной клавиатуры: требуется наличие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью гарантированного наличия русифицированной клавиатуры

		Наличие блока питания от сети электропитания: требуется наличие	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью гарантированного наличия блока питания в комплекте поставки
		Наличие модулей и интерфейсов: 8P8C (RJ45)	Да	
		Наличие модулей и интерфейсов: M.2	Да	
		Наличие модулей и интерфейсов: HDMI	Да	
		Гарантия: ≥ 5 лет	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью долгосрочного использования оборудования в ОО
17	IP- видеокамера	Матрица: $\geq 1/3$ " КМОП		
		Минимальный уровень освещенности: ≤ 0.002 Лк		
		Соотношение сигнал/шум: > 56 дБ		
		Дальность ИК подсветки: ≥ 20 м		
		Управление ИК подсветкой: Авто/Вручную		
		Фокусное расстояние: 2.8мм (3.6мм опционально)		
		Угол обзора при фокусном расстоянии 2.8мм не менее: по горизонтали 101° ; по вертикали 56° ; при фокусном расстоянии 3.6мм не менее: по горизонтали 87° ; по вертикали 46°		
		Сжатие видеопотока: H.264/H.265		
		Количество видеопотоков: ≥ 2		
		Разрешение: $\geq 1080P$ (1920×1080 пиксель)		

Частота кадров: ≥ 25 кадров в секунду		
Тип битрейта: CBR/VBR		
Битрейт: ≥ 32 Кбит/с ≤ 6144 Кбит/с		
Режим день/ночь: Авто(ICR), Цветной, Ч/Б		
Компенсация фоновой засветки: BLC/HLC/WDR (120 дБ)		
Баланс белого: Авто/Вручную		
Усиление сигнала: Авто/Вручную		
Шумоподавление (DNR): 3D DNR		
Область интереса (ROI): требуется наличие		
Функция "Интеллектуальная ИК подсветка" (Smart IR): требуется наличие		
Приватные зоны: ≥ 4 зон		
Сжатие аудио: G.711a, G.711Mu, AAC, G.726		
Сетевые выходы: RJ-45 (10/100Base-T)		
Сетевые протоколы: HTTP; TCP; ARP; RTSP; SMTP; FTP; DHCP; DNS; DD NS; PPPOE; IPv4/v6; QoS; UPnP; NTP; RTMP		
Совместимость: ONVIF, CGI		
Аудио входы/выходы: Встроенный микрофон (предпочтительно) или 1/1 порты аудио (опционально)		
Слот для карты памяти Micro SD: ≤ 128 Гбайт		
Питание: DC 12В, PoE (802.3af)		
Потребление POE: ≤ 8.5 Вт		
Диапазон рабочих температур: от -15 до + 40°C		
Относительная влажность: $\leq 95\%$		
Вандало-защищённость: \geq IK10		

		Совместимость с управляющими системами государственной информационной системы «Единый центр хранения и обработки данных» по государственным контрактам в соответствии с регламентом передачи данных информации об объектах видеонаблюдения в ЕЦХД из внешних систем видеонаблюдения (утвержден распоряжением Департамента информационных технологий города Москвы от 31 июля 2015 г. № 64-16-241/15) - требуется соответствие		
18	Школьный информатор	Комплект оборудования должен соответствовать следующим техническим требованиям:		
		Планшет	26.20.11.110-00000160	
		Количество ядер процессора: ≥ 2 шт.	Да	
		Наличие слота для карты памяти: да	Да	
		Объем встроенной памяти: ≥ 32 Гбайт	Да	
		Объем оперативной памяти: ≥ 2 Гбайт	Да	
		Размер экрана: ≥ 11 Дюйм	Да	
		Тип матрицы: LCD	Да	
		Сетевой интерфейс 8P8C (RJ-45): ≥ 1	Обоснование	Требование обусловлено необходимостью подключения оборудования к сетевой инфраструктуре проводным способом
Частота процессора: ≥ 1.2 ГГц	Да			

	Телевизор	26.40.20.122-00000005	
	3D-экран: нет	Да	
	Диагональ экрана: ≥ 55 и < 60 Дюйм	Да	
	Изогнутый экран: нет	Да	
	Мощность звука: ≥ 20 и < 30 Вт	Да	
	Разрешение экрана: 4K UHD	Да	
	Разъемы: HDMI	Да	
	Тип экрана: LCD	Да	
	Приставка	26.20.15.000-00000001	
	Объем установленной оперативной памяти: ≥ 4 Гбайт	Да	
	Высота корпуса: < 50 мм	Да	
	Длина корпуса: < 150 мм	Да	
	Количество накопителей типа SSD: ≥ 1 шт.	Да	
	Количество портов HDMI: ≥ 1 шт.	Да	
	Количество ядер процессора: ≥ 2 шт.	Да	
	Сетевой интерфейс 8P8C (RJ-45): ≥ 1	Да	
	Наличие выходного аудиоразъема: да	Да	

1/12/20

Приложение 2
к Отраслевому стандарту оснащения
государственных образовательных
организаций города Москвы оборудованием
для обеспечения доступа к сервисам
московской электронной школы

Требования к техническим характеристикам и состав оборудования в рамках проекта ИС «ПП»

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
1	Персональный компьютер АРМ администратора	Поставляется из расчета 1 АРМ на корпус оснащения		
1.1	Системный блок АРМ администратора			
		Количество ядер процессора	≥ 8	шт.
		Количество потоков процессора	≥ 16	шт.
		Базовая частота работы процессора	≥ 2,9	ГГц
		Кэш-память процессора	≥ 32	Мбайт
		Расчетная потребляемая мощность процессора	≤ 95	Вт
		Тип оперативной памяти	не ниже DDR4	-
		Объем оперативной памяти	≥ 16	Гбайт

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Объем встроенного накопителей	≥ 500	Гбайт
		Количество встроенных накопителей	≥ 1	шт.
		Тип встроенного накопителя	Твердотельный (SSD)	-
		Интерфейс встроенного накопителя	SATA III	-
		Объем видеопамять дискретной видеокарты	≥ 2	Гбайт
		Тип видеопамяти дискретной видеокарты	не ниже GDDR4	-
		Порты DVI дискретной видеокарты	≥ 1	шт.
		Порты HDMI дискретной видеокарты	≥ 1	шт.
		Порты D-SUB (VGA) дискретной видеокарты	≥ 1	шт.
		Порты USB на передней панели	≥ 2	шт.
		Спецификация портов USB на передней панели	USB версии не ниже 2.0	-
		Порты USB на задней панели	≥ 6	шт.
		Спецификация портов USB на задней панели	USB версии не ниже 2.0	-
		Сетевой порт RJ-45 на задней панели	≥ 1	шт.
		Порт PS/2 для клавиатуры/ мыши на задней панели	≥ 1	шт.
		Порты HDMI на задней панели	≥ 1	шт.
		Порты VGA на задней панели	≥ 1	шт.
		Аудио вход на задней панели	≥ 1	шт.
		Аудио выход на задней панели	≥ 1	шт.
		Мощность блока питания	≥ 450	Вт

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Предустановленная операционная система	наличие	-
		Тип видеокарты	дискретная	-
		Встроенный сетевой адаптер с поддержкой подключения 10/100/1000 Мбит/с.	≥ 1	шт.
		Клавиатура с интерфейсом подключения USB в комплекте поставки	1	шт.
		Мышь с интерфейсом подключения USB в комплекте поставки: требуется наличие;	1	шт.
		Срок гарантии	≥ 36	месяцев
1.2	Монитор АРМ администратора			
		Диагональ экрана	≥ 21,5	дюймов
		Максимальное разрешение экрана	≥ 1920×1080	точек
		Время отклика экрана	≤ 5	мс
		Яркость экрана	≥ 250	кд/м ²
		Статическая контрастность экрана	≥ 3000:1	-
		Динамическая контрастность экрана	≥ 20000000:1	-
		Порты DVI монитора	≥ 1	шт.
		Порты VGA монитора	≥ 1	шт.
		Крепление	возможность крепления монитора к стене	-
Тип подсветки	LED (WLED)	-		

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Подсветка без мерцания (Flicker-Free)	есть	-
		Соотношение сторон экрана	16:9	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
1.3	Web-камера			
		Разрешение записи видео	≥ 1280x720	точек
		Разрешение фотосъемки с учетом программной обработки	≥ 3,0	Мп
		Длина кабеля	≥ 1,5	м.
		Спецификация интерфейса подключения USB	USB версии не ниже 2.0	-
		Крепление	возможность крепления веб-камеры к LCD-дисплею	-
		Встроенный микрофон	≥ 1	шт.
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
1.4	Считыватель бесконтактных карт			
		Скорость передачи данных	≥ 12	Мбит/с
		Спецификация интерфейса подключения USB	USB версии не ниже 2.0	-
		Потребляемый ток	≤ 200	мА
		Дальность считывания для бесконтактных карт	≥ 50	мм

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Минимальная температура эксплуатации считывателя	≥ 0	°С
		Максимальная температура эксплуатации считывателя	≤ 50	°С
		Возможность работы с закрытыми секторами памяти микросхем устройств идентификации	да	-
		Поддерживаемые стандарты бесконтактного интерфейса	ISO/IEC 18092 NFC, ISO 14443 Type A & B, MIFARE, FeliCa	
		Поддерживаемые протоколы бесконтактного интерфейса	ISO 14443 T=CL для ISO14443-4 совместимых карт T=CL эмуляция для MIFARE Classic 1K/4K, ISO 18092, FeliCa и NFC tags	
		Интерфейс SAM карты	стандарт ISO 7816 протокол T=0 и T=1	
		Сертификаты соответствия	ISO 18092, ISO 14443, ISO 7816, NFC Forum,	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
			LASCOM, CE, FCC, VCCI, MIC, KC, PC/SC, CCID, RoHS 2, Felica Performance Certification	
		Встроенный программируемый LED-индикатор	≥ 1	шт.
		Встроенный программируемый генератор звукового сигнала	≥ 1	шт.
		Возможность обновления прошивки	по USB	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
1.5	Источник бесперебойного питания			
		Максимальная выходная мощность	≥ 1050	ВА
		Эффективная мощность	≥ 550	Вт
		Выходных розеток	≥ 3	шт.
		Время зарядки (до 90% от полной емкости)	≤ 10	часов
		Максимальное время перехода на питание от батареи	≤ 6	мс.
		Максимальный уровень шума	≤ 40	дБ
		Минимальное входное напряжение сети 220 В	≤ 170	В.
		Максимальное входное напряжение сети 220 В	≥ 280	В.
		Светодиодная индикация состояния	≥ 1	шт.

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Защита линии связи (телефонной линии и линии передачи данных)	≥ 1	шт.
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
2	Персональный компьютер управления АРМ контролера (охранника)	Поставляется из расчета 1 АРМ на действующий пост охраны		
2.1	Системный блок АРМ контролера (охранника)			
		Количество ядер процессора	≥ 2	шт.
		Количество потоков процессора	≥ 2	шт.
		Базовая частота работы процессора	$\geq 3,3$	ГГц
		Кэш-память процессора	≥ 3	Мбайт
		Расчетная потребляемая мощность процессора	≤ 54	Вт
		Тип оперативной памяти	DDR версии не ниже 4	-
		Объем оперативной памяти	≥ 8	Гбайт
		Объем встроенного накопителя	≥ 256	Гбайт
		Диагональ экрана моноблочного ПК	$\geq 19,5$	дюймов
		Максимальное разрешение экрана моноблочного ПК	$\geq 1920 \times 1080$	точек
		Порты USB 2.0	≥ 2	шт.

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Порты USB 3.x (спецификация 3.0 и выше)	≥ 2	шт.
		Сетевой порт RJ-45 на задней панели	≥ 1	шт.
		Порты HDMI	≥ 1	шт.
		Аудио выход	≥ 1	шт.
		Разрешение встроенной web камеры	≥ 1	Мп.
		Предустановленная операционная система	наличие	-
		Форм фактор	моноблок	-
		Тип установки	настольный	-
		Тип встроенного накопителя	Твердотельный (SSD)	-
		Интерфейс встроенного накопителя	SATA III	-
		Сетевой интерфейс	Ethernet 10/100/1000 Мбит/с	-
		Встроенный контроллер беспроводной связи	802.11 a/b/g/n/ac	-
		Web-камера	встроенная	-
		Микрофон	встроенный	-
		Клавиатура с интерфейсом подключения USB	наличие	-
		Мышь с интерфейсом подключения USB	наличие	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
2.2	Считыватель бесконтактных карт			
		Скорость передачи данных	≥ 12	Мбит/с

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Спецификация интерфейса подключения USB	USB версии не ниже 2.0	-
		Потребляемый ток	≤ 200	мА
		Дальность считывания для бесконтактных карт	≥ 50	мм
		Минимальная температура эксплуатации считывателя	≥ 0	°С
		Максимальная температура эксплуатации считывателя	$\leq + 50$	°С
		Поддерживаемые стандарты бесконтактного интерфейса	SO/IEC 18092 NFC, ISO 14443 Type A & B, MIFARE, FeliCa	-
		Поддерживаемые протоколы бесконтактного интерфейса	SO 14443 T=CL для ISO14443-4 совместимых карт T=CL эмуляция для MIFARE Classic 1K/4K, ISO 18092, FeliCa и NFC tags	-
		Интерфейс SAM карты	стандарт ISO 7816 протокол T=0 и T=1	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Сертификаты соответствия	SO 18092, ISO 14443, ISO 7816, NFC Forum, LASCOM, CE, FCC, VCCI, MIC, KC, PC/SC, CCID, RoHS 2, Felica Performance Certification	-
		Встроенный программируемый LED-индикатор	≥ 1	шт.
		Встроенный программируемый генератор звукового сигнала	≥ 1	шт.
		Возможность обновления прошивки	по USB	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
2.3	Источник бесперебойного питания			
		Максимальная выходная мощность	≥ 1050	ВА
		Эффективная мощность	≥ 550	Вт
		Выходных розеток	≥ 3	шт.
		Время зарядки (до 90% от полной емкости)	≤ 10	часов
		Максимальное время перехода на питание от батареи	≤ 6	мс.
		Максимальный уровень шума	≤ 40	дБ

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Минимальное входное напряжение сети 220 В	≤ 170	В.
		Максимальное входное напряжение сети 220 В	≥ 280	В.
		Светодиодная индикация состояния	≥ 1	шт.
		Защита линии связи (телефонной линии и линии передачи данных)	≥ 1	шт.
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
3	АРМ оператора питания	Поставляется только для общеобразовательной организации и профессиональной образовательной организации из расчета 1 АРМ на линию раздачи, но не более чем на 500 человек персонала, и 1 АРМ на точку продажи буфетной продукции для общеобразовательной организации, профессиональной образовательной организации и организации дополнительного образования		
3.1	Моноблочный специализированный персональный компьютер АРМ оператора питания			
		Количество ядер процессора	≥ 4	шт.
		Количество потоков процессора	≥ 4	шт.
		Базовая частота работы процессора	$\geq 2,0$	ГГц
		Кэш-память процессора	≥ 2	Мбайт
		Расчетная потребляемая мощность процессора	≤ 10	Вт

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Тип оперативной памяти	DDR версии не ниже 3	-
		Объем оперативной памяти	≥ 8	Гбайт
		Тип встроенного накопителя	Твердотельный (SSD)	-
		Объем встроенного накопителя	≥ 120	Гбайт
		Количество разъемов USB 2.0	≥ 4	шт.
		Количество разъемов USB 3.0	≥ 2	шт.
		Количество разъемов COM DB-9	≥ 2	шт.
		Порт PS/2 для клавиатуры/ мыши	≥ 1	шт.
		Порты VGA	≥ 1	шт.
		интерфейс жесткого диска	бесшлейфовый	-
		Сетевой интерфейс	Ethernet 10/100 Мбит/с	-
		Тип экрана моноблока	TFT	-
		Экран моноблока	сенсорный	-
		Угол наклона экрана	регулируемый	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
		Предустановленная операционная система	наличие	
3.2	Считыватель бесконтактных карт			
		Спецификация интерфейса подключения USB	USB версии не ниже 2.0	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Потребляемый ток	≤ 200	мА
		Дальность считывания для бесконтактных карт	≥ 50	мм
		Минимальная температура эксплуатации считывателя	≥ 0	°С
		Максимальная температура эксплуатации считывателя	$\leq + 50$	°С
		Поддерживаемые стандарты бесконтактного интерфейса	ISO/IEC 18092 NFC, ISO 14443 Type A & B, MIFARE, FeliCa	-
		Поддерживаемые протоколы бесконтактного интерфейса	ISO 14443 T=CL для ISO14443-4 совместимых карт T=CL эмуляция для MIFARE Classic 1K/4K, ISO 18092, FeliCa и NFC tags	-
		Интерфейс SAM карты	стандарт ISO 7816 протокол T=0 и T=1	-
		Сертификаты соответствия	ISO 18092, ISO 14443, ISO 7816, NFC Forum,	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
			LASCOM, CE, FCC, VCCI, MIC, KC, PC/SC, CCID, RoHS 2, Felica Performance Certification	
		Встроенный программируемый LED-индикатор	≥ 1	шт.
		Встроенный программируемый генератор звукового сигнала	≥ 1	шт.
		Возможность обновления прошивки	по USB	-
3.3	Дисплей покупателя АРМ оператора питания			
		Диагональ экрана	≥ 15,6	дюймов
		Соотношение сторон экрана	16:9	точек
		Максимальное разрешение экрана	≥ 1366x768	точек
		Яркость экрана	≥ 350	кд/м ²
		Статическая контрастность экрана	≥ 700:1	-
		Порты VGA монитора	≥ 1	шт.
		Питание дисплея	от моноблока, без дополнительных блоков питания	-
		Крепление	к ножке моноблока	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Угол наклона экрана	регулируемый	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
3.4	Источник бесперебойного питания			
		Максимальная выходная мощность	≥ 1050	ВА
		Эффективная мощность	≥ 550	Вт
		Выходных розеток	≥ 3	шт.
		Время зарядки (до 90% от полной емкости)	≤ 10	часов
		Максимальное время перехода на питание от батареи	≤ 6	мс.
		Максимальный уровень шума	≤ 40	дБ
		Минимальное входное напряжение сети 220 В	≤ 170	В.
		Максимальное входное напряжение сети 220 В	≥ 280	В.
		Светодиодная индикация состояния	≥ 1	шт.
		Защита линии связи (телефонной линии и линии передачи данных)	≥ 1	шт.
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
4	ПК программно-аппаратного комплекса – сенсорная панель			
4.1	ПК программно-аппаратного	Поставляется только для ДОО из расчета 1 программно-аппаратный комплекс на		

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
	комплекса – сенсорная панель	действующий вход но не более 150 обучающихся на один программно-аппаратный комплекс		
		Конструкция корпуса	моноблочная	-
		Характеристики дисплея:		
		Тип подсветки	светодиодная	-
		Размер экрана	≥21,5	дюймов
		Максимальное разрешение экрана	≥1920x1080	точек
		Тип экрана	сенсорный экран мультикас	-
		Яркость	≥250	кд/м ²
		Контрастность	1000:1	-
		Процессор:		
		Количество ядер	≥2	шт.
		Количество потоков процессора	≥2	шт.
		Тактовая частота	≥3200	МГц
		Оперативная память:		
		Формфактор памяти	SO-DIMM	-
		Частота работы памяти	1133	МГц
		Тип памяти	Не ниже DDR3	-
		Объем	≥4	Гбайт
		Жесткий диск:		
		Формфактор диска	3.5" или 2.5"	дюймов
		Интерфейс жесткого диска	SATA III	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Частота вращения шпинделя жесткого диска	≥ 7200	об/мин
		Емкость	≥ 500	Гбайт
		Сетевой адаптер	10/100/1000	Мбит/сек
		Разъемы внешних устройств:		
		USB 2.0	≥ 4	шт.
		RJ-45 LAN	≥ 1	шт.
		Аудио выход	≥ 1	шт.
		Выход для подключения дополнительного монитора	≥ 1	шт.
		Встроенная web камера	необходимо	-
		Разрешение web камеры	≥ 1	Мп.
		Тип крепления	Поддержка настенного крепления VESA	-
		Предустановленная операционная система	наличие	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
4.2	Источник бесперебойного питания программно-аппаратного комплекса			

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Полная мощность источника бесперебойного питания	≥ 2000	В·А
		Эффективная мощность источника бесперебойного питания	≥ 1200	Вт
		Максимальное время переключения на бесперебойное питание	≤ 10	мс
		Среднее время заряда источника бесперебойного питания (до 90% от полной ёмкости)	≤ 6	час
		Кол-во выходных розеток источника бесперебойного питания	≥ 6	шт.
		Максимальный уровень шума источника бесперебойного питания	≤ 40	дБ
		Номинальный ток вилки со встроенным УЗО, входящей в комплект источника бесперебойного питания	≥ 16	А
		номинальный дифференциальный ток вилки со встроенным УЗО, входящей в комплект источника бесперебойного питания	≥ 30	мА
		Номинальное напряжение вилки со встроенным УЗО	≥ 230	В
		Степень защиты от проникновения твёрдых предметов, пыли и воды для вилки со встроенным УЗО, входящей в комплект источника бесперебойного питания (ГОСТ 14254)	IP не ниже 54	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Форма волны выходного напряжения источника бесперебойного питания (при работе от батареи)	ступенчатая аппроксимация синусоиды: требуется соответствие	-
		Защита источника бесперебойного питания	Полная защита от перегрузки, разрядки и перезарядки	-
		Индикация состояния устройства	ЖК-дисплей или светодиодная индикация для индикации состояния	-
		Защита источником бесперебойного питания линии связи	Разделяемые розетки RJ-11/RJ-45 телефонной линии и линии передачи данных	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
4.3	Считыватель бесконтактных карт			
		Скорость передачи данных	≥ 12	Мбит/с

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Спецификация интерфейса подключения USB	USB версии не ниже 2.0	-
		Потребляемый ток	≤ 200	мА
		Дальность считывания для бесконтактных карт	≥ 50	мм
		Минимальная температура эксплуатации считывателя	≥ 0	°С
		Максимальная температура эксплуатации считывателя	$\leq + 50$	°С
		Поддерживаемые стандарты бесконтактного интерфейса	SO/IEC 18092 NFC, ISO 14443 Type A & B, MIFARE, FeliCa	-
		Поддерживаемые протоколы бесконтактного интерфейса	SO 14443 T=CL для ISO14443-4 совместимых карт T=CL эмуляция для MIFARE Classic 1K/4K, ISO 18092, FeliCa и NFC tags	-
		Интерфейс SAM карты	стандарт ISO 7816 протокол T=0 и T=1	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Сертификаты соответствия	SO 18092, ISO 14443, ISO 7816, NFC Forum, LASCUM, CE, FCC, VCCI, MIC, KC, PC/SC, CCID, RoHS 2, Felica Performance Certification	-
		Встроенный программируемый LED-индикатор	≥ 1	шт.
		Встроенный программируемый генератор звукового сигнала	≥ 1	шт.
		Возможность обновления прошивки	по USB	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
5	Маршрутизатор	Поставляется из расчета 1 шт. на здание ОО		
		Количество портов Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек для подключения пользовательских устройств	≥ 4	шт.
		Количество разъемов USB	≥ 1	шт.
		Спецификация портов USB	USB версии не ниже 3.0	-
		Количество антенн	≥ 2	шт.
		Поддержка стандартов беспроводной связи	802.11a/b/g/n/ac	
		Частота работы	2.4 / 5 ГГц с возможностью	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
			одновременной работы	
		Защита информации	WEP, WPA, WPA2	-
		Встроенный коммутатор	наличие	-
		Поддержка IPv6	наличие	-
		Межсетевой экран (FireWall)	наличие	-
		Поддержка NAT	наличие	-
		Поддержка SPI	наличие	-
		DHCP-сервер	наличие	-
		Тип внешних антенн	несъемные	-
		Интерфейс управления	Web-интерфейс	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
6	Коммутатор шестнадцати портовый	Поставляется из расчета не менее 1 шт. на здание ОО и определяется исходя из архитектурных особенностей здания и расположения АРМ ИС «ПП»		
		Количество портов Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек для подключения пользовательских устройств	≥ 16	шт.
		Пропускная способность коммутатора	≥ 3,2	Гбит/с
		Энергопотребление максимальное коммутатора	≤ 3,1	Вт
		Размер таблицы MAC-адресов	≥ 1000	записей
		Система охлаждения	безвентиляторная	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Соответствие стандартам	802.3 (Ethernet), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Flow Control)	-
		Метод коммутации	Store-and-Forward	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
7	Монитор видеодомофона	Поставляется из расчета не менее 1 шт. на пост охраны		
		Диагональ экрана монитора	≥ 7	дюйм
		Матрица экрана монитора	≥ TFT	-
		Разрешение экрана монитора	≥ 1024x600	точек
		Поддерживаемые видеостандарты аналогового цветного телевидения	PAL/NTSC	-
		Поддерживаемые стандарты видеосигнала	CVBS / AHD720P / AHD1080P / CVI720P / CVI1080P / TVI720P / TVI1080P	-
		Возможность записи на карту памяти	требуется соответствие	-
		Максимальный объем поддерживаемой карты памяти	≥ 64	Гбайт
Поддерживаемая скорость записи на карту памяти	≥ Class 10	-		

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Минимальная рабочая температура	≥ 0	°С
		Максимальная рабочая температура	$\leq +50$	°С
		Тип установки	поверхностный монтаж	-
		Режим разговора	двухсторонняя связь	-
		Продолжительность разговора	120	сек.
		Источник питания	встроенный блок питания (АС 220 V)	-
		Потребляемая мощность в режиме ожидания	≤ 3	Вт.
		Потребляемая мощность в рабочем режиме	$\leq 7,2$	Вт.
8	Вызывная панель видеодомофона	Поставляется из расчета 1 шт. на вход в здание/вход в группу		
		Количество телевизионных линий камеры вызывной панели	≥ 600	ТВЛ
		Матрица встроенной камеры	$\geq 1/2.7"$, CMOS 1080P	дюйм
		Разрешение встроенной камеры	$\geq CVBS/960*576$	Точек
		Угол обзора	$\geq 140^\circ$	°
		Минимальная рабочая температура	≥ -40	°С
		Максимальная рабочая температура	$\leq +50$	°С
		Тип подключения	4-х проводный	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Инфракрасная подсветка	требуется наличие	-
		Питания от монитора	требуется наличие	-
		Уголок для монтажа и козырек в комплекте	требуется наличие	-
		Влаго/пылезащищенный корпус	требуется соответствие	-
		Вандалозащищенное исполнение	требуется соответствие	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
9	Источник питания оборудования точки прохода (электрозамок)	Поставляется исходя из количества оборудованных входов в здание/ входов в группу		
		Минимальное постоянное выходное напряжение в режиме «основной»	≥ 12,9	В
		Максимальное постоянное выходное напряжение в режиме «основной»	≤ 14	В
		Минимальное постоянное выходное напряжение в режиме «резерв»	≥ 9,5	В
		Максимальное постоянное выходное напряжение в режиме «резерв»	≤ 12,6	В
		Номинальный ток нагрузки	≤ 2,5	А
		Максимальное напряжение входной сети (переменного тока)	≥ 170	В

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Максимальное напряжение входной сети (переменного тока)	≤ 242	В
		Аккумуляторы герметичные свинцово – кислотные соответствующие стандарту CEI IEC 1056-1 (МЭК 1056-1) в комплекте поставки	требуется соответствие	-
		Количество аккумуляторов	≥ 1	
		номинальное напряжение аккумулятора	12	В
		емкость аккумулятора	≥ 7	А*ч
		Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока	≤ 50	В·А
		Минимальная рабочая температура окружающей среды	≥ -10	°С
		Максимальная рабочая температура окружающей среды	$\leq +40$	°С
		При отключении напряжения питающей сети происходит автоматический переход на резервное питание от АКБ	требуется соответствие	-
		Световая индикация наличия напряжения электрической сети	требуется соответствие	-
		Световая индикация наличия выходного напряжения;	требуется соответствие	-
		Световая индикация наличия АКБ	требуется соответствие	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Защита АКБ от глубокого разряда	требуется соответствие	-
		Защита от переплюсовки клемм АКБ посредством электронной защиты	требуется соответствие	-
		Электронная защита от короткого замыкания клемм АКБ	требуется соответствие	-
		Защита от короткого замыкания на выходе с отключением выходного напряжения	требуется соответствие	-
		Автоматическое восстановление выходного напряжения после устранения причины замыкания	требуется соответствие	-
		Защита нагрузки от аварии источника	требуется соответствие	-
		Выдача информационного сообщения "Наличие Сети", посредством выхода "открытый коллектор"	требуется соответствие	-
		Источник должен удовлетворять требованиям ГОСТ Р 53325-2012	требуется соответствие	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
10	Источник питания оборудования точки прохода (стойки турникета, Трипод, тип № 1)	Поставляется для общеобразовательной организации, профессиональной образовательной организации и организации дополнительного образования из расчета 1 шт. на 3 турникета (Трипод, тип №1)		
		Минимальное напряжение питающей сети	≤ 170	В
		Максимальное напряжение питающей сети	≥ 242	В

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Минимальное выходное напряжение при наличии сети	$\leq 13,2$	В
		Максимальное выходное напряжение при наличии сети	$\geq 13,95$	В
		Минимальное выходное напряжение при отсутствии сети	$\leq 10,5$	В
		Максимальное выходное напряжение при отсутствии сети	$\geq 12,5$	В
		Номинальный ток нагрузки	$\geq 5,5$	А
		Величина напряжения пульсаций выходного напряжения (от пика до пика) при номинальном токе нагрузки	≥ 30	мВ
		Ёмкость аккумуляторной батареи, входящей в комплект поставки и устанавливаемой в ИБП	≥ 17	А·ч
		Номинальное напряжение аккумуляторной батареи, входящей в комплект поставки и устанавливаемой в ИБП	≥ 12	В
		Световая индикация наличия напряжения электрической сети	требуется соответствие	
		Световая индикация наличия выходного напряжения	требуется соответствие	
		Световая индикация наличия АКБ	требуется соответствие	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Автоматический переход на резервное питание от аккумуляторной батареи при снижении напряжения электрической сети ниже допустимого уровня или при отключении электрической сети	требуется соответствие	
		Защита АКБ от глубокого разряда	требуется соответствие	
		Защита от переплюсовки клемм АКБ посредством самовосстанавливающегося предохранителя	требуется соответствие	
		Электронная защита от короткого замыкания клемм АКБ	требуется соответствие	
		Защита от короткого замыкания на выходе с отключением выходного напряжения	требуется соответствие	
		Автоматическое восстановление выходного напряжения после устранения причины замыкания	требуется соответствие	
		Защита нагрузки от аварии источника	требуется соответствие	
		Выдача информационных диагностических сообщений с помощью световых индикаторов	требуется соответствие	
		Выдача информационного сообщения "Переход на резерв" осуществляется с задержкой, определяемой пользователем	0.6, 1, 10, 30	мин.
		Режим «холодный запуск» должен позволять автоматически восстановить работоспособность	требуется соответствие	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		источника при подключении исправной и заряженной АКБ в режиме «Резерв»		
		Возможность подключения внешних устройств посредством диагностического разъема	требуется соответствие	
		Встроенная АКБ	Герметичная необслуживаемая свинцово-кислотная аккумуляторная батарея	
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
11	Считыватель смарт-карт оборудования точки прохода (электрозамок)	Поставляется из расчёта 2 шт. на каждый оборудованный вход в здание/вход в группу		
		Минимальное значение напряжения питания постоянного тока	≥ 5	В
		Максимальное значение напряжения питания постоянного тока	≤ 16	В
		Поддержка считыватель следующих форматов поддерживает смарт-карты	MIFARE Classic, Plus, Ultralight, DESFire	-
		Максимальная дальность считывания UID, при номинальном значении напряжения питания	≥ 10	см

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Рабочая частота - 13,56 МГц	требуется соответствие	-
		Минимальная температура эксплуатации считывателя	≥ -30	°С
		Максимальная температура эксплуатации считывателя	$\leq +60$	°С
		Интерфейс выхода Виганд 34	требуется соответствие	-
		Минимальная рабочая влажность	≥ 5	%
		Максимальная рабочая влажность	≤ 95	%
		Световая и звуковая индикация	требуется соответствие	-
		Влаго/пылезащищенный корпус	требуется соответствие	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
12	Контроллер оборудования точки прохода (электрозамок)	Поставляется по количеству оборудуемых входов в здание/входов в группу		
		Универсальный контроллер PERCo ST/L04.2 или эквивалент, соответствующий следующим техническим требованиям:	требуется соответствие	-
		Минимальное напряжение питания постоянного тока	≥ 12	В

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Максимальное напряжение питания постоянного тока	≤ 24	В
		Потребляемая мощность	$\leq 1,5$	Вт
		Материал корпуса пластик	требуется соответствие	-
		Объем памяти, событий	≥ 160000	шт.
		Количество электронных ключей	≥ 10000	шт.
		Интерфейс работы контроллера	Ethernet (IEEE802.3)	-
		Интерфейс связи контроллера со считывателями	Wiegand, Touch Memory	-
		Минимальная рабочая температура	≥ -45	°С
		Максимальная рабочая температура	$\leq +70$	°С
		Размер ключа в байтах до 8 байт	≤ 8	байт
		Датчик открытия корпуса	требуется соответствие	-
		Защита от статического электричества	требуется соответствие	-
		Самовосстанавливающиеся предохранители в цепи питания	требуется соответствие	-
		Самовосстанавливающиеся предохранители на силовых выходах	требуется соответствие	-
		Запрет повторного прохода	требуется соответствие	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Функция «антиклон»	требуется соответствие	-
		Автономное программирование	требуется соответствие	-
		Возможность «горячей» замены	требуется соответствие	-
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
13	Оборудование точки прохода (стойка турникета, Трипод, тип № 1)	Поставляется для общеобразовательной организации, профессиональной образовательной организации и организации дополнительного образования из расчета 1 турникет на 300 чел. контингента ОО		
		Напряжение питания	12	В
		Ток потребления	≥ 0.8	А
		Количество направлений прохода	2	шт.
		Пропускная способность в режиме однократного прохода	≥ 30	чел./мин
		Пропускная способность в режиме свободного прохода	≥ 60	чел./мин
		Габаритные размеры (длина×ширина×высота)	640×683×1040	мм
		Ширина зоны прохода	≥ 500	мм
		Минимальная рабочая температура	≥ +1	°С
		Максимальная рабочая температура	≤ +50	°С
		Степень защиты оболочки IP	IP41	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Универсальный контроллер PERCo CT/L04.2 или эквивалент	требуется соответствие	-
		Интерфейс связи	Ethernet (IEEE 802.3)	-
		Программная совместимость с оборудованием СКУД PERCo-S-20	требуется соответствие	-
		Количество пользователей	≥ 50 000	шт.
		Количество событий журнала регистрации	≥ 870 000	шт.
		Количество считывателей	2	шт.
		Формат карт	MIFARE Classic, Plus, Ultralight, DESFire	-
		Средняя наработка на отказ	≥ 4 000 000 проходов	шт.
		Класс защиты от поражения электрическим током	III по ГОСТ Р МЭК335-1-94	-
		Планка преграждающая "Антипаника"	≥ 3	шт.
		Пульт управления	наличие	-
		Характеристика пульта управления:		
		Количество клавиш	3	шт.
		Основные режимы работы:	Разовое разблокирование в направлении вход;	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
			Разовое разблокирование в направлении выход; Перевод в режим свободного прохода.	
14	Оборудование точки прохода (стойка турникета, Трипод, тип № 2)	Срок гарантии	≥ 12	месяцев
		Поставляется для общеобразовательной организации, профессиональной образовательной организации и организации дополнительного образования из расчета 1 турникет на 300 чел. контингента ОО		
		Напряжение питания постоянного тока	24	В
		Потребляемая мощность	1,5	А
		Количество направлений прохода	2	шт.
		Встроенный дисплей	≥ 1	шт.
		Диагональ дисплея	≥ 5.7	дюйм
		Встроенная IP-камера	2	шт.
		Разрешение IP-камеры	≥ 2	Мп
		Встроенный считыватель бесконтактных идентификаторов MIFARE с поддержкой BLE, MIFARE, NFC серии	2	шт.
		Режимы работы	Online/Offline	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Встроенный сканер штрих-кодов 1D, 2D	2	шт.
		Управляющий компьютер	1	шт.
		Пропускная способность в режиме однократного прохода	≥ 30	чел./мин
		Пропускная способность в режиме свободного прохода	≥ 60	чел./мин
		Ширина зоны прохода	≥ 550	мм
		Минимальная рабочая температура	$\geq +1$	°C
		Максимальная рабочая температура	$\leq +40$	°C
		Универсальный контроллер управления LS UCM OFC или эквивалент	требуется соответствие	-
		Интерфейс связи	Ethernet	-
		Количество хранимых идентификаторов	$\geq 50\,000\,000$	шт.
		Средняя наработка на отказ	$\geq 20\,000\,000$ проходов	шт.
		Штанга преграждающая "Антипаника"	≥ 3	шт.
		Блок питания	выносной	
		Пульт управления	наличие	-
		Характеристика пульта управления:		
		Количество клавиш	3	шт.
		Основные режимы работы:	Разовое разблокирование в направлении вход;	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
			Разовое разблокирование в направлении выход; Перевод в режим свободного прохода.	
15	Оборудование точки прохода (левая стойка распашного турникета)	Срок гарантии	≥ 12	месяцев
		Поставляется комплектацией набора правых, левых и центральных стоек (при необходимости), формирующих количество проводов из расчета один проход на 600 человек контингента ОО.		
		Распашная створка	1	шт.
		Материал створки	закаленное стекло	-
		Размер створки должен формировать ширину прохода турникета	≥ 600	мм
		Встроенный считыватель бесконтактных идентификаторов MIFARE с поддержкой BLE, MIFARE, NFC серии	1	шт.
		Встроенный сканер штрих-кода 1D, 2D	1	шт.
		Встроенный цветной дисплей	1	шт.
		Диагональ дисплея	≥ 5	дюймов

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Плотность пикселей дисплея	≥ 187 точек на дюйм.	точек на дюйм
		Встроенная IP-камера	1	шт.
		Фокусное расстояние IP-камеры	≥ 4	мм
		Чувствительность IP-камеры	0.002	лк
		Разрешение картинки IP-камеры	1920x1080	пикселей
		Пропускная способность турникета, проходов в час в режиме прохода по идентификаторам	1200	шт.
		Функция «Антипаника» с автоматической разблокировкой в режим свободного прохода	требуется соответствие	-
		Световая индикация прохода на вход и на выход	требуется соответствие	-
		Средняя наработка на отказ	≥ 2 000 000	проходов
		Встроенные датчики прохода	≥ 10	
		Поддерживаемые типы идентификаторов	Карты стандартов ISO 14443 Part 4 Type A and B, MIFARE Series (MIFARE Classic 1K/4K, MIFARE	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
			Ultralight/Ultralight EV1) Мобильные идентификаторы по протоколам NFC, BLE	
		Поддерживаемые типы штрих-кодов	линейные (Code 39/128, EAN-13, Interleaved 2 из 5); двумерные (QR-код, Aztec)	-
		Пульт управления	наличие	-
		Характеристика пульта управления:		
		Количество клавиш	3	шт.
		Основные режимы работы:	Разовое разблокирование в направлении вход; Разовое разблокирование в направлении выход;	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
			Перевод в режим свободного прохода.	
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
16	Оборудование точки прохода (Правая стойка распашного турникета)	Поставляется комплектацией набора правых, левых и центральных стоек (при необходимости), формирующих количество проводов из расчета один проход на 600 человек контингента ОО.		
		Распашная створка	1	шт.
		Материал створки	закаленное стекло	-
		Размер створки должен формировать ширину прохода турникета	≥ 600	мм
		Блок питания	выносной	-
		Управляющий контроллер	1	шт.
		Управляющий компьютер	1	шт.
		Встроенный считыватель бесконтактных идентификаторов MIFARE с поддержкой BLE, MIFARE, NFC серии	1	шт.
		Встроенный сканер штрих-кода 1D, 2D	1	шт.
		Встроенный цветной дисплей	1	шт.
		Напряжение питания стойки турникета, постоянное	≥ 36, ≥12	В
		Потребляемая мощность стойки турникета при интенсивном использовании	≤170	Вт

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Диагональ дисплея	≥ 5	дюймов
		Плотность пикселей дисплея	≥ 187 точек на дюйм.	точек на дюйм
		Встроенная IP-камера	1	шт.
		Фокусное расстояние IP-камеры	≥ 4	мм
		Чувствительность IP-камеры	0.002	лк
		Разрешение картинки IP-камеры	1920x1080	пикселей
		Управляющий компьютер Тактовая частота процессора: 1 ГГц. Количество ядер процессора: 2 шт. Тип накопителя: SSD. Объем накопителя SSD: 128 ГБ. Объем оперативной памяти: 2 ГБ. Охлаждение: пассивное. Сетевой интерфейс 8P8C (RJ-45)/	Требуется соответствие	-
		Пропускная способность турникета, проходов в час в режиме прохода по идентификаторам	1200	шт.
		Функция «Антипаника» с автоматической разблокировкой в режим свободного прохода	требуется соответствие	-
		Световая индикация прохода на вход и на выход	требуется соответствие	-
		Средняя наработка на отказ	$\geq 2\,000\,000$	проходов в
		Встроенные датчики прохода	≥ 10	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Поддерживаемые типы идентификаторов	Карты стандартов ISO 14443 Part 4 Type A and B, MIFARE Series (MIFARE Classic 1K/4K, MIFARE Ultralight/Ultraligh t EV1) Мобильные идентификаторы по протоколам NFC, BLE	
		Поддерживаемые типы штрих-кодов	линейные (Code 39/128, EAN-13, Interleaved 2 из 5); двумерные (QR- код, Aztec)	
		Пульт управления	наличие	-
		Характеристика пульта управления:		
		Количество клавиш	3	шт.
		Основные режимы работы:	Разовое разблокирование в направлении вход;	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
			Разовое разблокирование в направлении выход; Перевод в режим свободного прохода.	
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
17	Оборудование точки прохода (Центральная стойка распашного турникета)	Поставляется комплектацией набора правых, левых и центральных стоек (при необходимости), формирующих количество проводов из расчета один проход на 600 человек контингента ОО.		
		Распашная створка	2	шт.
		Материал створки	закаленное стекло	-
		Размер створки должен формировать ширину прохода турникета	≥ 600	мм
		Блок питания	выносной	-
		Управляющий контроллер	1	шт.
		Управляющий компьютер	1	шт.
		Встроенный считыватель бесконтактных идентификаторов MIFARE с поддержкой BLE, MIFARE, NFC серии	2	шт.
		Встроенный сканер штрих-кода 1D, 2D	2	шт.

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Встроенный цветной дисплей	2	шт.
		Напряжение питания стойки турникета, постоянное	$\geq 36, \geq 12$	В
		Потребляемая мощность стойки турникета при интенсивном использовании	≤ 170	Вт
		Диагональ дисплея	≥ 5	дюймов
		Плотность пикселей дисплея	≥ 187 точек на дюйм.	точек на дюйм
		Встроенная IP-камера	2	шт.
		Фокусное расстояние IP-камеры	≥ 4	мм
		Чувствительность IP-камеры	0.002	лк
		Разрешение картинки IP-камеры	1920x1080	пикселей
		Управляющий компьютер Тактовая частота процессора: 1 ГГц. Количество ядер процессора: 2 шт. Тип накопителя: SSD. Объем накопителя SSD: 128 ГБ. Объем оперативной памяти: 2 ГБ. Охлаждение: пассивное. Сетевой интерфейс 8P8C (RJ-45)/	Требуется соответствие	-
		Пропускная способность турникета, проходов в час в режиме прохода по идентификаторам	1200	шт.
		Функция «Антипаника» с автоматической разблокировкой в режим свободного прохода	требуется соответствие	-

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Световая индикация прохода на вход и на выход	требуется соответствие	-
		Средняя наработка на отказ	$\geq 2\,000\,000$	проходов в
		Встроенные датчики прохода	≥ 10	
		Поддерживаемые типы идентификаторов	Карты стандартов ISO 14443 Part 4 Type A and B, MIFARE Series (MIFARE Classic 1K/4K, MIFARE Ultralight/Ultraligh t EV1) Мобильные идентификаторы по протоколам NFC, BLE	
		Поддерживаемые типы штрих-кодов	линейные (Code 39/128, EAN-13, Interleaved 2 из 5); двумерные (QR- код, Aztec)	
		Пульт управления	наличие	-
		Характеристика пульта управления:		

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Количество клавиш	3	шт.
		Основные режимы работы:	Разовое разблокирование в направлении вход; Разовое разблокирование в направлении выход; Перевод в режим свободного прохода.	
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
18	Поворотная секция типа «Антипаника» с формируемой зоной прохода от 1200 мм (для ограждений, выполненных из металлической трубы)	Поставляется для формирования путей эвакуации, преграждаемых линией турникетов в общеобразовательной организации, профессиональной образовательной организации и организации дополнительного образования, исходя из параметров дверных проемов зданий. Стиль, дизайн и материал исполнения должен соответствовать остальным элементам применяемого в составе СКУД ограждения.		
		Ширина формируемой зоны прохода	≥ 1200	мм

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Диаметр трубы, из которой изготовлена П-образная створка	≥ 32	мм
		Количество стоек	≥ 1	шт.
		Количество навигационных указателей в комплекте поставки.	≥ 1	шт.
		Количество створок	≥ 1	шт.
		Количество фиксаторов створки в комплекте поставки	≥ 1	шт.
		Тип исполнения	горизонтальная створка/ горизонтальная створка ограждения	
		Механизм фиксации в закрытом положении	Стопорный механизм пружинный/ стопорный механизм магнитный/ стопор с вертикальным засовом/ фиксация	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
			в углубление в пол. Использование электромагнитны х запирающих элементов не допускается	
		Форма	П-образная дуга из трубы	
		Угол открытия секции	≥ 90	град.
		Материал трубы	нержавеющая сталь	
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
19	Поворотная секция типа «Антипаника» с формируемой зоной прохода от 1200 мм (для ограждений с заполнением, выполненным из закаленного стекла)	Поставляется для формирования путей эвакуации, преграждаемых линией турникетов в общеобразовательной организации, профессиональной образовательной организации и организации дополнительного образования, исходя из параметров дверных проемов зданий. Стиль, дизайн и материал исполнения должен соответствовать остальным элементам применяемого в составе СКУД ограждения		
		Ширина формируемой зоны прохода	≥ 1200	мм.
		Количество стоек	≥ 1	шт.

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Количество створок	≥ 1	шт.
		Количество фиксаторов створки в комплекте поставки	> 1	шт.
		Механизм фиксации в закрытом положении	Стопорный механизм пружинный/ стопорный механизм магнитный/ стопор с вертикальным засовом/ фиксация в углубление в пол. Использование электромагнитных запирающих элементов не допускается.	
		Тип исполнения	горизонтальная створка ограждения на колесе	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Механизм открытия	петли, ручное открывание,	
		Угол открытия секции в одну сторону	≥ 90	град.
		Материал трубы	нержавеющая сталь	
		Материал заполнения створки	монолитный, закаленное стекло	
		Срок гарантии	≥ 12	месяцев
20	Кнопка выхода накладная со светодиодом	Поставляется по количеству оборудуемых входов в здание/входов в группу		
		Форм фактор	Накладная кнопка выхода с подсветкой	
		Материал изготовления	Металл с порошковым окрашиванием	
		Тип контактов	Нормально разомкнутые	
		Наличие подсветки (светодиод)	Требуется соответствие	
		Максимальное рабочее напряжение при постоянном и переменном напряжении и активной нагрузке	≥ 12 В	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
21	Сервисный электронный идентификатор	Физический носитель, предназначенный к использованию в ИС «ПП». Выдается в ОО обучающимся, их представителям и работникам ОО при отсутствии у них других электронных карт (социальной, универсальной), которые они могут использовать для получения услуг		
		Стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-4-2014 для типа А-3	соответствие	
		Рабочая частота	13,56	МГц
		Тип карты	перезаписываемая , запись и чтение с аутентификацией	
		Аутентификация в сектора памяти	по алгоритму CRYPTO1	
		Время транзакции	<200	мс
		Поддержка антиколлизии	соответствие	
		Объем памяти электрически стираемого перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства (ЭСПЗУ)	не менее 1024 байт с организацией 16 секторов по 64 байта	

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		Материал покрытия	поливинилхлорид	
		Цвет базового материала	белый	
		Рабочая температура	-30 + 40	град. С
		Температура хранения	-40 + 60	град. С
		Размеры: ID-1 в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 7810-2015	соответствие	
		Наличие на электронной карте технической электронной подписи	да	
22	Лента для сервисного электронного идентификатора	Лента предназначена для крепления кармана для удобства использования контингенту общеобразовательной организации, профессиональной образовательной организации и организации дополнительного образования физического носителя		
		Ширина	10 – 25	мм
		Длина	75 – 90	мм
		Цвет	однотонный	
		Металлический карабин	наличие	
		Разъем во избежание удушья	наличие	
23	Карман для сервисного электронного идентификатора	Карман предназначен для размещения физического носителя при использовании бесконтактной электронной карты контингентом общеобразовательной организации,		

№ п/п	Наименование оборудования	Технические характеристики		
		Требуемый параметр	Требуемое значение	Ед. изм.
		профессиональной образовательной организации и организации дополнительного образования		
		Материал	винил	
		Тип исполнения	вертикальный, сквозное отверстие для карабина	
		Размер места для хранения карты: высота	86-95	мм
		Размер места для хранения карты: ширина	60-65	мм

Приложение 3
к Отраслевому стандарту оснащения
государственных образовательных
организаций города Москвы
оборудованием для обеспечения доступа к
сервисам московской электронной школы

Требование к поставляемым сервисным электронным идентификаторам ИС «ПП»

Для обеспечения возможности ввода в действие ИС «ПП» в ОО необходимо наличие сервисных электронных идентификаторов у обучающихся и работников ОО (общеобразовательная организация, профессиональная образовательная организация и организация дополнительного образования) и для представителей, обучающихся и работников дошкольных групп образовательных организаций. В связи с заявительным порядком получения карт москвича и значительным сроком изготовления таких электронных идентификаторов, в рамках мероприятий по вводу в действие ИС «ПП» для каждого объекта внедрения ИС «ПП» формируется фонд сервисных электронных идентификаторов в объеме, равном количеству обучающихся (для ДОО – представителей обучающихся) и работников ОО плюс дополнительный резерв карт, необходимых для замены и временной выдачи.

Фонд сервисных электронных идентификаторов (ФЭИ для общеобразовательных организаций и профессиональных образовательных организаций состоит из следующих частей:

$$\text{ФЭИ} = \text{К} + \text{Р},$$

где:

К – сервисные электронные идентификаторы в количестве, равном общему количеству работников ОО и обучающихся (или представителей, обучающихся в ДОО).

Р – резерв для выдачи карт новым поступающим и для замены карт в случае потери либо поломки в количестве 50% от К.

Для зданий ДО необходимо изготовить и предоставить сервисные электронные идентификаторы с лентами и карманами только для сотрудников ДО в количестве, равном количеству работников. А также дополнительный резерв не персонализированных карт с лентами и карманами (для обеспечения возможности выдачи временных карт) в количестве 25 карт.

Для зданий ДОО необходимо изготовить и предоставить сервисные электронные идентификаторы в количестве, равном количеству воспитанников, умноженному на 4, и работников в образовательной организации,

и дополнительный резерв не персонализированных карт в количестве 25% от общего числа карт (для обеспечения возможности замены утерянных карт), а также для новых воспитанников. Ленты и карманы предусмотрены только для работников ДОО.

Передача сервисных электронных идентификаторов в ОО осуществляется после монтажа оборудования, непосредственно перед проведением работ по вводу в эксплуатацию.

Условие допуска сервисных электронных идентификаторов к использованию в информационной системе «Проход и питание по электронной карте» (ИС «ПП») в качестве идентификаторов ИС «ПП»:

Наличие положительного заключения о целесообразности использования электронного идентификатора в рамках КИС ГУСОЭВ, выданного Департаментом информационных технологий города Москвы.

Все актуальные заключения размещены на ресурсе <https://moskvenok.mos.ru> в разделе «Документы/Для поставщиков и покупателей электронных идентификаторов».

Приложение 2
к приказу Департамента образования и
науки города Москвы и Департамента
информационных технологий города
Москвы

от 12.01.2023
№ 16/64-16-7/23

Приложение 2
к приказу Департамента образования и
науки города Москвы и Департамента
информационных технологий города
Москвы

от 30 декабря 2020 г.
№ 440/64-16-743/20

Технические требования к созданию базовой информационно-коммуникационной инфраструктуры государственных образовательных организаций города Москвы, обеспечивающей доступ к сервисам Московской электронной школы

1. Термины, сокращения и определения

Сокращение	Расшифровка
NTP	Network Time Protocol — протокол сетевого времени
PDU	Power Distribution Unit (Распределитель питания)
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol — простой протокол передачи почты
STP	Spanning tree protocol – канальный протокол
UTP	Неэкранированная витая пара (англ. UTP — Unshielded twisted pair) — без защитного экрана
VLAN	Virtual Local Area Network – группа устройств, имеющих возможность взаимодействовать между собой напрямую на канальном уровне, хотя физически при этом они могут быть подключены к разным сетевым коммутаторам
АРМ	Автоматизированное рабочее место
ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
ГК	Главный кросс
ГОСТ	Государственный стандарт
ГРК	Горизонтальный кросс

Сокращение	Расшифровка
ДИТ	Департамент информационных технологий города Москвы
ДО	Организация дополнительного образования/здания образовательной организации, в которых реализуются образовательные программы дополнительного образования
ДОНМ	Департамент образования и науки города Москвы
ДОО	Дошкольная образовательная организация/ здания образовательной организации с дошкольными группами
ИКИ	Информационно-коммуникационная инфраструктура
ИП	Интерактивная панель
ИС «ПП»	Информационная система «Проход и питание по электронной карте»
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
МЧС	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
МЭШ	Московская электронная школа
ОО	Образовательная организация (Государственные образовательные организации, подведомственные Департаменту образования и науки города Москвы)
ПО	Программное обеспечение
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
СанПиН	Санитарно-эпидемиологические правила и нормы
СНиП	Строительные нормы и правила
СКС	Структурированная кабельная система
СКУД	Система (подсистема) контроля и управления доступом
Общеобразовательная организация	Образовательная организация, осуществляющая в качестве основной цели ее деятельности образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего

Сокращение	Расшифровка
	и (или) среднего общего образования/здание образовательной организации (общее образование)
ТД	Точка доступа
ТШ	Телекоммуникационный шкаф
ШИ	Школьный информатор
МФУ	Многофункциональное устройство

2. Область применения

С целью реализации государственных услуг по предоставлению доступа к единой электронной образовательной среде, а также в рамках реализации государственных услуг «Проход в образовательную организацию», «Предоставление бесплатного питания льготным категориям детей» и «Предоставление платного питания» настоящие Технические требования к базовой информационно-коммуникационной инфраструктуре ОО города Москвы, обеспечивающей доступ к сервисам московской электронной школы (далее – ТТ ИКИ МЭШ и ИКИ ИС «ПП») определяют требования к создаваемой в ОО, в рамках указанных проектов информационно-коммуникационной инфраструктуры.

Настоящие технические требования применяются:

– в части внедрения МЭШ: в зданиях ОО, в которых осуществляется образовательный процесс по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования;

– в части внедрения ИС «ПП»: в зданиях ОО, в которых реализуются программы дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего, профессионального и дополнительного образования.

3. Общие требования

3.1. Состав, количество и требования к техническим характеристикам оборудования приведены в Отраслевом стандарте оснащения государственных образовательных организаций города Москвы для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы.

3.2. Всё оборудование должно сопровождаться соответствующими сертификатами, выданными в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.3. Оборудование, все его компоненты, а также используемые материалы должны быть новыми, не бывшими в эксплуатации.

3.4. Оборудование должно соответствовать действующим стандартам и нормам по пожарной, санитарной и электрической безопасности, а также электромагнитной совместимости, в соответствии с номенклатурой продукции, в отношении которой законодательными актами Российской Федерации предусмотрена обязательная сертификация, с документальным подтверждением при исполнении соответствующих государственных контрактов.

3.5. Условия эксплуатации оборудования являются обычными для рабочих помещений. Предполагается, что хранение и эксплуатация оборудования будет происходить в условиях, представленных ниже (см. Таблица 1).

Таблица 1 – условия хранения и эксплуатации оборудования

Характеристика	Описание
Температура хранения	+10...+40 °С
Влажность хранения	20 ... 80%
Рабочая температура	+15 ...+32 °С
Рабочая влажность	20... 80%

3.6. Все входные и выходные разъемы, а также уровни сигналов на входе и выходе оборудования, должны соответствовать стандартам Российской Федерации.

3.7. В комплект поставляемого оборудования должны входить все кабели, необходимые для его подключения и эксплуатации.

3.8. Поставляемое оборудование должно соответствовать классу энергоэффективности не ниже «А», если такой класс применим к данному оборудованию.

3.9. Версии и модификации программного обеспечения должны быть наиболее современными. Допускается поставка вместе с комплектом

программного обеспечения дополнений и исправлений, размещенных на отдельных носителях.

3.10. Все используемые кабельные изделия должны соответствовать требованиям ГОСТ 31565-2012, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в зданиях детских дошкольных и образовательных организаций, в спальнях корпусов образовательных организаций интернатного типа и детских организаций, иметь маркировку LSLTx, либо HFLTx.

3.11. Проектируемая СКС должна быть выполнена в соответствии с положениями нормативных документов (ГОСТ, СНиП и пр.).

3.12. По окончании работ по монтажу СКС должно быть произведено тестирование всех линий связи в соответствии со стандартами (TIA/EIA-568-C.2, IEEE 802.3-2006, ISO 11801 ISO/IEC 11801, 14763 1-3, ГОСТ Р 53245-2008, ГОСТ Р 53246-2008, ГОСТ Р МЭК 60793) с последующим составлением отчета.

3.13. Кабельные трассы и каналы должны формироваться любым из указанных способов, в зависимости от архитектурных и интерьерных особенностей здания:

- в настенных/потолочных кабель-каналах (коробах);
- в перфорированном/сетчатом металлическом лотке;
- в гофрированных пластиковых трубах за фальшпотолком от лотка до настенных/потолочных кабель-каналов (коробов);
- во встроенных в стену кабель-каналах.

При выборе компонентов системы кабельных трасс и каналов универсальной телекоммуникационной инфраструктуры применить:

- кабель-канал с направляющими, выполненный из ПВХ-композиций, с пониженным дымо- и газовыделением, низкой пожароопасностью;
- перфорированные / сетчатые металлические лотки, оцинкованные по норме:

PN-EN ISO 12944-2/2001, имеющие сертификат огнестойкости E-90;

- трубы, гибкие гофрированные, необходимых диаметров, из ПВХ-композиций, с пониженным дымо- и газовыделением, низкой пожароопасностью.

В кабельной системе должны применяться сертифицированные: кабельная продукция, оборудование и материалы.

3.14. При создании кабельной системы должна быть обеспечена целостность существующих и создаваемых в результате строительных работ архитектурно-планировочных решений и инженерных систем.

3.15. Размещение коммутационного оборудования должно осуществляться в ТШ. Для укладки избытка длины горизонтальных кабелей и коммутационных шнуров в ТШ предусмотреть кабельные организаторы.

3.16. Место установки новых ТШ должно удовлетворять следующим условиям:

- максимально возможное приближение к вертикальным слаботочным стоякам;
- отсутствие сильного электромагнитного излучения;
- отсутствие повышенной вибрации;
- не допускается размещение ТШ около систем отопления, во избежание рисков перегрева оборудования;
- не допускается размещение ТШ в подвале, около окна, под помещениями, связанными с потреблением воды, под кондиционером, во избежание рисков попадания воды на оборудование.

Серверные ТШ должны быть размещены в серверных помещениях ОО или отдельных помещениях, с доступом только для работников ОО. При невозможности размещения серверных ТШ в указанных помещениях, допускается их размещение в зоне контроля работников ОО, без доступа обучающихся. В приоритете рассматриваются помещения, оборудованные системой кондиционирования.

Для обеспечения оптимального теплового режима функционирования оборудования необходимо соблюдение следующих требований:

- серверное помещение должно быть оснащено охлаждающим оборудованием с теплорассеивающей способностью, соответствующей тепловыделению серверного оборудования;
- должна предусматриваться возможность отключения системы отопления;
- система кондиционирования воздуха для серверной не должна объединяться с другими системами кондиционирования воздуха;
- скорость изменения влажности воздуха не должна превышать 6% в час.

3.17. По согласованию с ОО и ДИТ, допускается размещение коммуникационного оборудования в существующих ТШ ОО, при наличии необходимого свободного места и при условии установки отдельных патч-панелей для МЭШ и для ИС «ПП».

3.18. При создании горизонтальных подсистем должен применяться кабель UTP, отвечающий следующим требованиям:

- иметь общую изоляцию, жилы должны быть цельномедными, изолированы между собой;

- должен соответствовать требованиям ГОСТ 31565-2012, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в зданиях детских дошкольных и образовательных организаций, в спальнях корпусов образовательных организаций интернатного типа и детских организаций, иметь маркировку LSLTx, либо HFLTx;

- соответствовать требованиям стандартов ISO/IEC 11801, 14763 1-3, ГОСТ Р 53245-2008, ГОСТ Р 53246-2008, ГОСТ 31565-2012 на категорию не ниже 5e;

- кабель должен состоять из четырех витых пар (AWG 24 4x2);

- кабель должен соответствовать рабочим условиям окружающей среды;

- наличие на концах кабеля технологического запаса для разделки кабеля – на рабочем месте не менее 50 см от точки размещения беспроводной точки доступа, в кроссовой – не менее 1 м от точки размещения 19-дюймового монтажного шкафа.

Каждая линия связи должна исполняться отдельным кабелем, терминированным с обеих сторон коннектором типа 8P8C, за исключением Ethernet-розетки, которая с абонентской стороны терминируется розеткой типа RJ 45. Длина каждой линии связи горизонтальной подсистемы не должна превышать 90 м. Каждая линия связи должна быть цельной, сращивание нескольких кабелей не допускаются.

3.19. При наличии на объектах съемных фальшпотолков с высотой запотолочного пространства от 100 мм горизонтальный кабель необходимо прокладывать в запотолочном пространстве.

Для крепления и укладки горизонтальных кабелей в запотолочном пространстве необходимо применять следующие материалы:

- металлические лотки;

- пластиковые кабельные короба;
- пластиковые площадки для крепления пластиковых хомутов;
- гофрированные трубы различного диаметра.

Кабельные линии в гофрированной трубе должны крепиться только с помощью клипс-защелок, с шагом, исключающим провис кабеля. Крепление к существующим и посторонним объектам не допускается

Металлические лотки должны быть выполнены из проволоки диаметром не менее 5 мм. Иметь ширину лотка не менее 100 мм, высоту – не менее 30 мм. Длина одной секции должна быть не менее 2,5 м. Также возможно применение перфорированных и штампованных металлических лотков аналогичных размеров.

В случаях отсутствия съемных фальшпотолков и при спуске горизонтального кабеля до АРМ, ТД, ИП, Ethernet-розетки или другого рабочего места, интегрируемого в систему, необходимо применять пластиковые кабельные короба.

Пластиковые короба должны быть выполнены из поливинилхлорида. Сопутствующие элементы (внутренние/внешние/плоские углы, заглушки, боксы и т.д.) должны быть того же товарного знака, что и сами лотки/короба.

При отсутствии возможности прокладки кабелей за фальшпотолком, в коридорах, кабели должны прокладываться на уровне 20–200 мм от потолка.

Допускается совместное размещение информационных и электрических кабелей в одном кабельном канале не более 15 метров в отдельных секциях, разделенных продольной сплошной перегородкой.

3.20. Места прохода проводов в защитной оболочке и кабелей через стены, перегородки, междуэтажные перекрытия должны иметь уплотнения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.52-2011/МЭК 60364-5-52:2009 и ПУЭ. Для обеспечения возможности смены кабелей и проводов, должен быть выполнен проход в трубах или коробах. Огнестойкость прохода должна быть не менее огнестойкости строительной конструкции, в которой он выполнен. Зазоры между проводами, кабелями и трубой или коробом следует заделывать легкоудаляемой массой из негорючего материала. Допускается прокладка кабелей и проводов в защитной оболочке через строительные конструкции в специально выполненных отверстиях.

3.21. Рекомендуется использование существующих кабельных трасс ОО при монтаже СКС, если они имеют необходимый запас для укладки кабеля и соответствуют условиям, указанным в п.3.19 и п.3.20 настоящих Технических требований.

В случае, если существующие кабельные трассы, с учетом новых кабелей, имеют запас менее 20% - необходимо согласование с ОО по их использованию. Во всех остальных случаях согласование не требуется.

3.22. При прокладке новых кабельных трасс кабельные трассы должны быть полностью доступны для дальнейшего использования (доукладке/переукладке кабеля). Кабельные трассы (лотки, короба, межэтажные кабельные стояки, закладные и проходные отверстия) должны быть рассчитаны на планируемый объем кабеля с запасом не менее 50 %.

3.23. Места, установки оборудования ЛВС МЭШ и ИС «ПП», электропитание которых осуществляется от силовой сети, должны быть обеспечены силовыми розетками, необходимого напряжения, из расчета одна розетка на один источник потребления. Использование тройников не допускается.

3.24. Ответственность за обеспечение электробезопасности, организации питания и заземления электрических розеток в соответствии с ПУЭ лежит на организации, на обслуживании и в оперативном управлении которой находятся сети электропитания здания.

4. Информационно-коммуникационная инфраструктура МЭШ

В рамках создания ИКИ МЭШ должна быть создана СКС МЭШ и на ее основе ЛВС МЭШ. Общая схема создаваемой ИКИ МЭШ представлена на рисунке ниже (см. Рисунок 1).

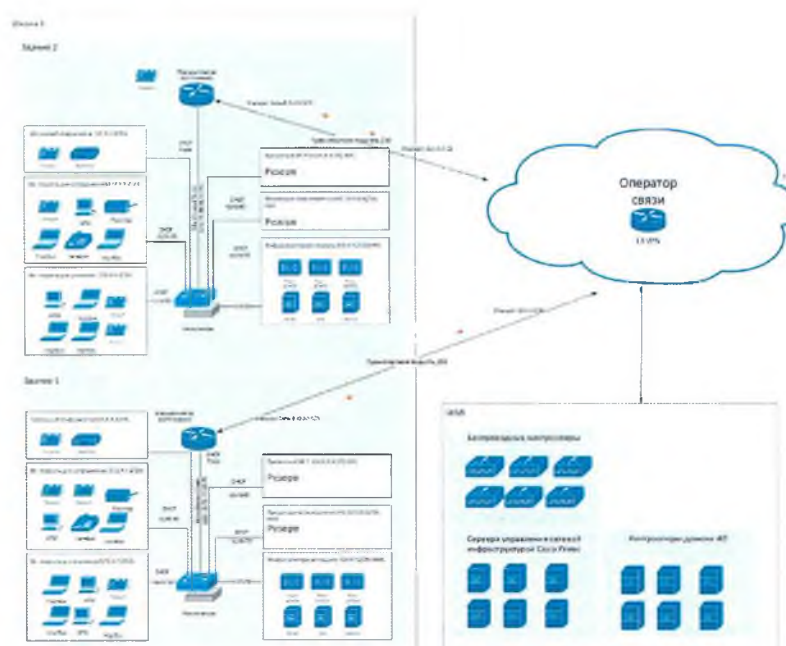


Рисунок 1 - общая схема создаваемой ИКИ МЭШ

4.1. Требования к СКС МЭШ

Проектируемая СКС МЭШ должна строиться по древовидной топологии с привязкой к архитектуре здания. В общем случае структура СКС МЭШ должна включать магистральную (вертикальную) и распределительную (горизонтальную) кабельные подсистемы.

Под магистральной составляющей СКС МЭШ следует понимать часть кабельной системы внутри здания, предназначенной для организации связи между Горизонтальными кроссами (коммутаторами типа 1,3,4¹) и Главным кроссом здания (коммутатор тип 2). В состав магистральной кабельной подсистемы СКС входят следующие элементы:

- главный кросс (далее – ГК);
- горизонтальные кроссы (далее – ГРК);
- магистральные кабельные сегменты (магистральная подсистема первого уровня), соединяющие ГК с ГРК;

Горизонтальная кабельная составляющая СКС МЭШ соединяет ГРК с точками доступа (далее – ТД) и Ethernet-розетками, а также интерактивные панели (далее – ИП) с ТД и Ethernet-розетки с их оконечными устройствами

¹ Состав, количество и требования к техническим характеристикам оборудования приведены в «Отраслевом стандарте оснащения государственных образовательных организаций города Москвы, оборудованием для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы.

(АРМ, IP-видеокамеры, МФУ и пр.). В горизонтальную кабельную подсистему входят:

- фиксированные кабельные сегменты (часть кабельной системы, которая проходит между ТД, Ethernet-розетками и ГРК);
- Ethernet-розетки;
- коммутационные кабели (шнуры) электрического питания, кабельные организаторы, патч-панели, кроссировочные перемычки (патч-корды) и прочее пассивное сетевое оборудование.

К СКС МЭШ допускается подключение только оборудования, предназначенного для работы со средствами МЭШ. Запрещается подключение иных устройств, за исключением оборудования, подключаемого к вновь установленным Ethernet-розеткам и оборудования интегрируемого в МЭШ.

4.1.1. Магистральная кабельная подсистема МЭШ

4.1.1.1. Требования к магистральной подсистеме МЭШ

Под магистральной кабельной подсистемой следует понимать часть кабельной системы внутри здания, предназначенной для организации связи между ГРК и ГК здания. В состав магистральной подсистемы входит магистральный кабель и дополнительное оборудование. ГРК присоединяется к ГК посредством волоконно-оптической линии связи (оптической перемычки).

При проектировании оптической магистральной составляющей СКС МЭШ должна обеспечиваться совместимость с ЛВС объекта в части оптических модулей активного оборудования, используемых в них оптических разъемов, типа оптического волокна.

4.1.1.2. Требования к ВОЛС

Для организации ВОЛС внутри объектов использовать многомодовый волоконно-оптический кабель. Кабели должны быть сертифицированы, иметь характеристики:

- не ниже OM3 с шириной полосы пропускания 2000 МГц / км со структурой кабеля 50/125 мкм (использовать до 300 м);
- нормы затухания на сварке оптоволоконной и разъемном соединении волокна в соответствии с таблицей ниже (см. Таблица 2);
- нормы коэффициентов затухания оптического волокна в соответствии с информацией, приведенной ниже (см. Таблица 3).

Оптические кроссы должны быть размещены в кроссовых ТШ. Допускается использование стоечных оптических кроссов с коннекторами типов LC/UPC.

Для подключения оптического кабеля к активному оборудованию, необходимо использовать коннекторы типа LC.

Таблица 2 - Нормы затухания на сварке оптоволоконном и разъемном соединении волокна

Тип ОВ	Ас ном, Дб	Ас макс, Дб	Ар ном, Дб	Ар макс, Дб
Многомодовое	0,3	0,5	0,5	1,0

Ас ном – затухание номинальное на сварке оптоволоконна;

Ас макс – затухание максимальное на сварке оптоволоконна;

Ар ном – затухание номинальное на разъемном соединении;

Ар макс – затухание максимальное на разъемном соединении.

Таблица 3 - Нормы коэффициентов затухания оптического волокна

Тип ОВ	Длина волны, нм	Максимальный коэффициент затухания, Дб/км (с учетом разъемных соединений)
Многомодовое	850	3,5
	1300	1,5

4.1.1.3. Требования к телекоммуникационным шкафам.

Вновь устанавливаемые ТШ, должны отвечать следующим требованиям:

- стандартный монтажный размер 19 дюймов;
- высота ТШ напольного (серверного) не менее 15U, навесного (кроссового) – не менее 6U;
- глубина серверного ТШ не менее 950 мм, кроссового ТШ – не менее 600 мм;
- иметь металлические боковые стенки;
- наличие закрывающейся на замок дверцы;
- наличие стационарных ножек (для напольного исполнения);
- наличие принудительной вентиляции с уровнем шума, не превосходящем значений, представленных ниже (см. Таблица 4);

- наличие шины рабочего и защитного заземления;
- в кроссовом шкафу предусмотреть PDU панель емкостью не менее 6 розеток стандарта типа С2а по ГОСТ Р ИСО 7396-1-2011.

Таблица 4 - Уровень шума

Гц	31,5	63	125	250	500	1000	2000
дБ	76	59	48	40	34	30	27

Для оборудования ГРК должна быть предусмотрена защита от высокочастотных импульсов напряжения.

ТШ должны эксплуатироваться в температурно-влажностном режиме, не превосходящем значений, представленных ниже (см. Таблица 5).

Таблица 5 - Требования по температурно-влажностному режиму

Помещение	Период года	Темп. воздуха, °С	Отн. влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха не более, м/с	Запыленность воздуха, мг/м³	Тепловыделение от ПТК, кВт
Серверная	хол.	22÷24	40÷60	0,3	0,75 (при размере частиц не более 3 мкм)	2,0
	тепл.	23÷25				
Помещения общего назначения	хол.	22÷24	40÷60	0,3	0,75 (при размере частиц не более 3 мкм)	0,1
	тепл.	23÷25				

Кроссовые шкафы, при отсутствии штатного кроссового помещения допускаются к размещению на лестничных площадках и коридорах в соответствии с требованиями свода правил СП 1.13130.2020.

ТШ вне отдельных помещений не должны затруднять проходы эвакуации работников и обучающихся в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Сборка шкафов осуществляется согласно схемам, указанным на рисунках ниже (см. Рисунок 2 и Рисунок 3). Наименование оборудования

(производитель и модель), указанное на рисунках ниже (см. Рисунок 2 и Рисунок 3), приведено справочно и может быть уточнено.

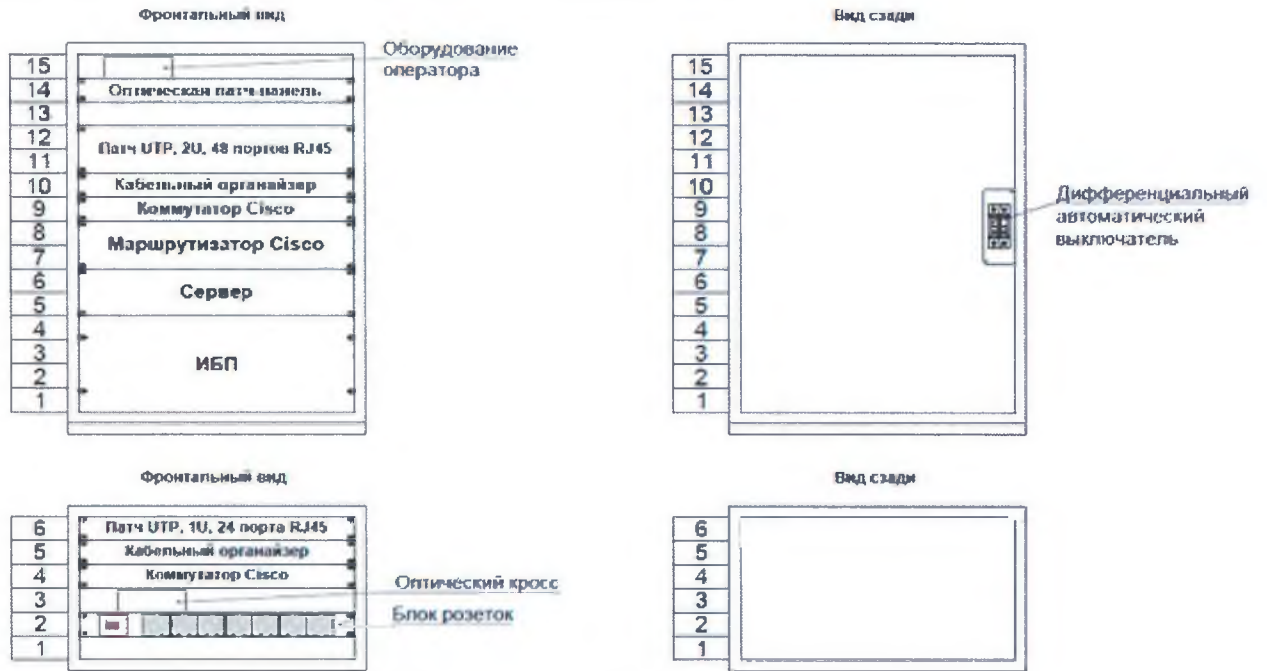


Рисунок 2 - Схема установки оборудования в СК и ТЩ

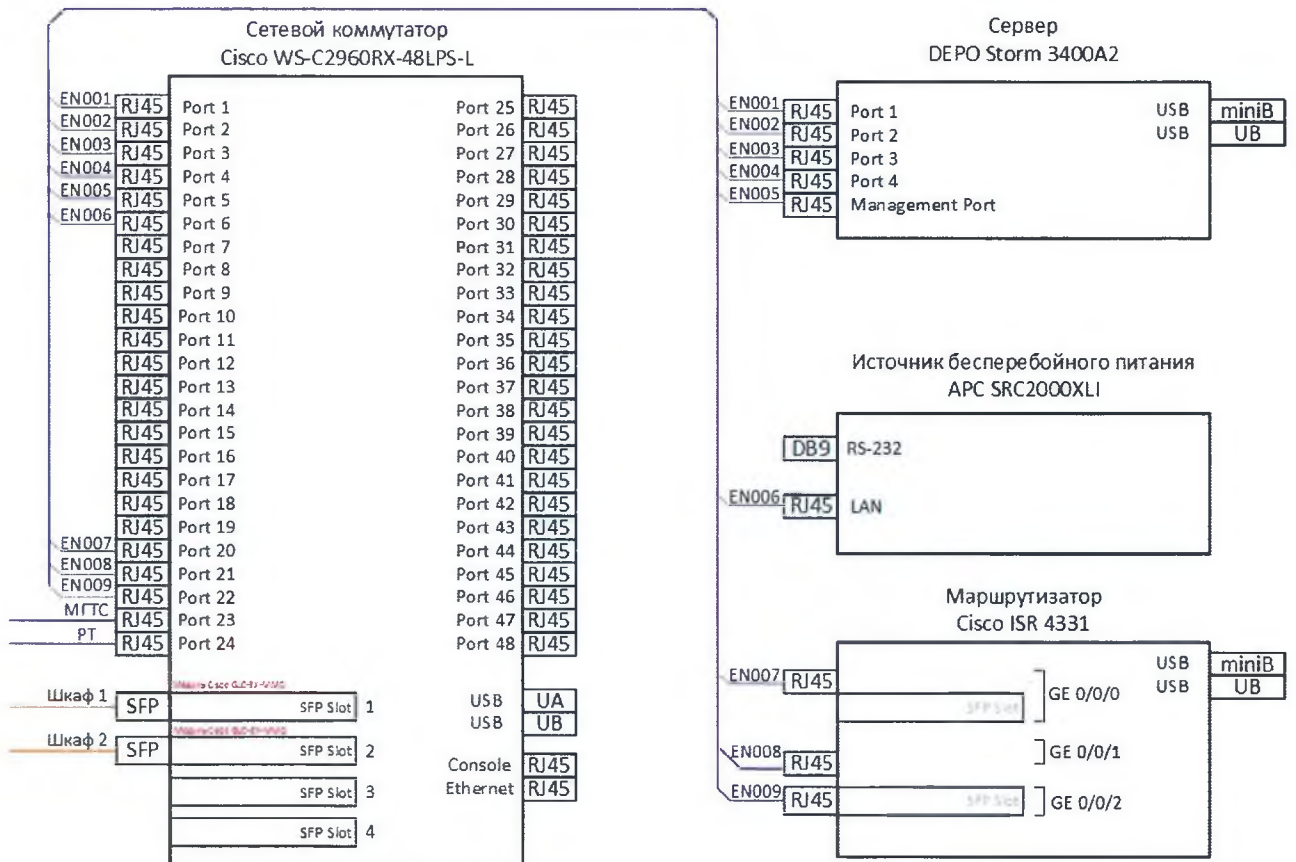


Рисунок 3 - Типовая схема коммутации в серверном шкафу

11/10

4.1.2. Горизонтальная кабельная подсистема

4.1.2.1. Общие требования к горизонтальной распределительной подсистеме

Под горизонтальной распределительной кабельной подсистемой следует понимать части кабельной системы, которые проходят между коммутатором и ТД, коммутатором и Ethernet-розеткой, а также между ТД и ИП, Ethernet-розеткой и оконечными устройствами (АРМ, IP-видеокамерами, МФУ и пр. устройствами). В состав горизонтальной распределительной подсистемы входит кабель и дополнительное пассивное оборудование (кабельные организаторы, патч-панели и т.п.).

4.1.2.2. Требования к размещению точек доступа

Расположение ТД доступа в здании ОО определяется обследованием, требованиями п.3.1.3. и п.3.2. «Отраслевого стандарта оснащения государственных образовательных организаций города Москвы оборудованием для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы» и фиксируется в проектной документации. При размещении ТД должны строго соблюдаться инструкции производителя.

ТД должны размещаться на потолке² по центру кабинета, помещения или пространства, если это не противоречит инструкции производителя. В тех случаях, когда в помещении предполагается более одной ТД, то монтаж осуществляется на условных линиях, проведенных перпендикулярно и параллельно стенам кабинета, на равном удалении друг от друга и от стен.

4.1.2.3. Требования к размещению интерактивных панелей.

Расположение ИП в здании ОО определяется обследованием. При размещении ИП должны строго соблюдаться инструкции производителя.

Тип крепления (настенное или напольно-настенное) определяется по результатам обследования и зависит от несущей способности стены.

Допускается установка ИП на мобильные крепления, рекомендованные производителем, в следующих случаях:

– несущая способность стен в месте крепления не достаточна, для использования настенных или напольно-настенных креплений

² В отдельных случаях, по согласованию с ДИТ, допускается размещение ТД на стенах.

– в кабинетах, имеющих не прямоугольную (квадратную) конфигурацию, где стена, предназначенная для установки ИП расположена не параллельно фронтальной линии парт;

– при наличии обоснования ОО в адрес ДИТ, о необходимости использования мобильного крепления в учебном процессе (например, в специализированных учебных кабинетах и лабораторно-исследовательских комплексах с возможностью трансформации).

При пространственном размещении руководствоваться требованиями п.2.4.4 санитарных правил СП 2.4.3648-20.

4.1.2.4. Требования к размещению IP-видеокамер в кабинете информатики.

IP-видеокамеры должны размещаться на стенах или потолках таким образом, чтобы исключить попадание рабочих мест обучающихся в слепые зоны, а также засвечивание изображения. При размещении IP-видеокамер должны строго соблюдаться инструкции производителя.

Подключение необходимо осуществлять через Ethernet-розетки. Допускается подключение на прямую к ГРК с соблюдением требований п. 3.18-3.22 настоящего документа.

Количество IP-видеокамер в кабинете определяется требованиями п. 3.2.2 «Отраслевого стандарта оснащения государственных образовательных организаций города Москвы оборудованием для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы», однако может быть увеличено ввиду индивидуальных особенностей кабинета (большая площадь, сложная конфигурация), для обеспечения максимального обзора и наилучшего качества изображения всех рабочих мест.

4.1.2.5. Требования к размещению системы ШИ.

Оборудование, входящее в состав системы ШИ, предназначено к размещению в зданиях ОО в помещениях массового пребывания людей: входные зоны зданий ОО, холлы, коридоры рядом с учебными кабинетами, зоны ожидания и рекреации.

Места размещения оборудования системы ШИ должны соответствовать требованиям пожарной безопасности, СанПиН, ПУЭ, СНиП и другим нормативным правовым актам.

Требования к техническим характеристикам и состав оборудования представлены в приложении 1 к Отраслевому стандарту оснащения государственных образовательных организаций города Москвы оборудованием для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы. При этом дополнительных требований к комплектности системы ШИ в зависимости от типа ОО не предъявляется.

Телевизионные панели и планшеты системы ШИ необходимо монтировать на стены. В случае невозможности установки на стену, допускается возможность монтажа оборудования к потолку с применением специального потолочного крепления. Планшеты также допускается устанавливать на пол с применением специального напольного крепления (стойки), в тех случаях если это не противоречит требованиям пожарной безопасности. Допускается использование следующих типов креплений: настенное, напольное, потолочное. Тип крепления определяется по результатам обследования и зависит от несущей способности конструктивных элементов.

Подключение оборудования, входящего в состав системы ШИ к электрической сети и ГРК ОО должны производиться в полном соответствии с рекомендациями производителя оборудования, требованиями пожарной безопасности, СанПиН, ПУЭ, СНиП.

Подключение компьютера и планшета входящего в состав системы ШИ необходимо производить к ЛВС МЭШ посредством 8-жильной медной витой пары U/UTP Cat5e PVCLSнг(A)-LSLTx 4x2x0,52 мм.

4.2. Требования к ЛВС МЭШ

Оборудование, входящее в состав инфраструктуры МЭШ, должно обеспечивать режим эксплуатации в соответствии с установленным графиком работы пользователей ОО.

ЛВС предназначена для обеспечения функционирования всех сервисов МЭШ, предоставляемых пользователям ОО.

4.2.1. Требования к архитектуре ЛВС МЭШ

Архитектура ЛВС МЭШ должна представлять собой двухуровневую модель, включающую следующие компоненты:

- центральная;
- локальная.

Архитектура ЛВС представлена ниже (см. Рисунок 4).



Рисунок 4 - Архитектура ЛВС МЭШ

4.2.2. Требования к оборудованию локальной компоненты

Активное сетевое оборудование локальной компоненты должно обеспечивать подключение ТД, ИП, IP-видеокамер и другого оборудования конечных пользователей, оснащенного сетевым интерфейсом стандарта Ethernet, в единую среду передачи данных для доступа к ресурсам МЭШ.

Количество интерфейсов стандарта Ethernet 10/100/1000Base-T коммутаторов локальной компоненты должно учитывать необходимый 20% резерв портовой емкости.

Коммутаторы локальной компоненты, устанавливаемые в один ТШ, должны быть соединены, либо специализированными разъемами по шине стекирования, либо стандартными высокоскоростными интерфейсами, и должны представлять единое управляемое устройство, как для локального, так и для удаленного администрирования.

4.2.3. Требования к топологии архитектуры ЛВС МЭШ

Топология архитектуры ЛВС МЭШ должна представлять собой иерархическое подключение двух уровней с возможностью распределения нагрузки на коммутаторы.

Коммутаторы локальной компоненты должны подключаться между собой оптическими портами стандарта 1000 Base-X SFP. Допускается транзитное подключение через соседний коммутатор локальной компоненты.

Примерная топология архитектуры ЛВС локальной компоненты представлена на рисунке ниже (см. Рисунок 5).

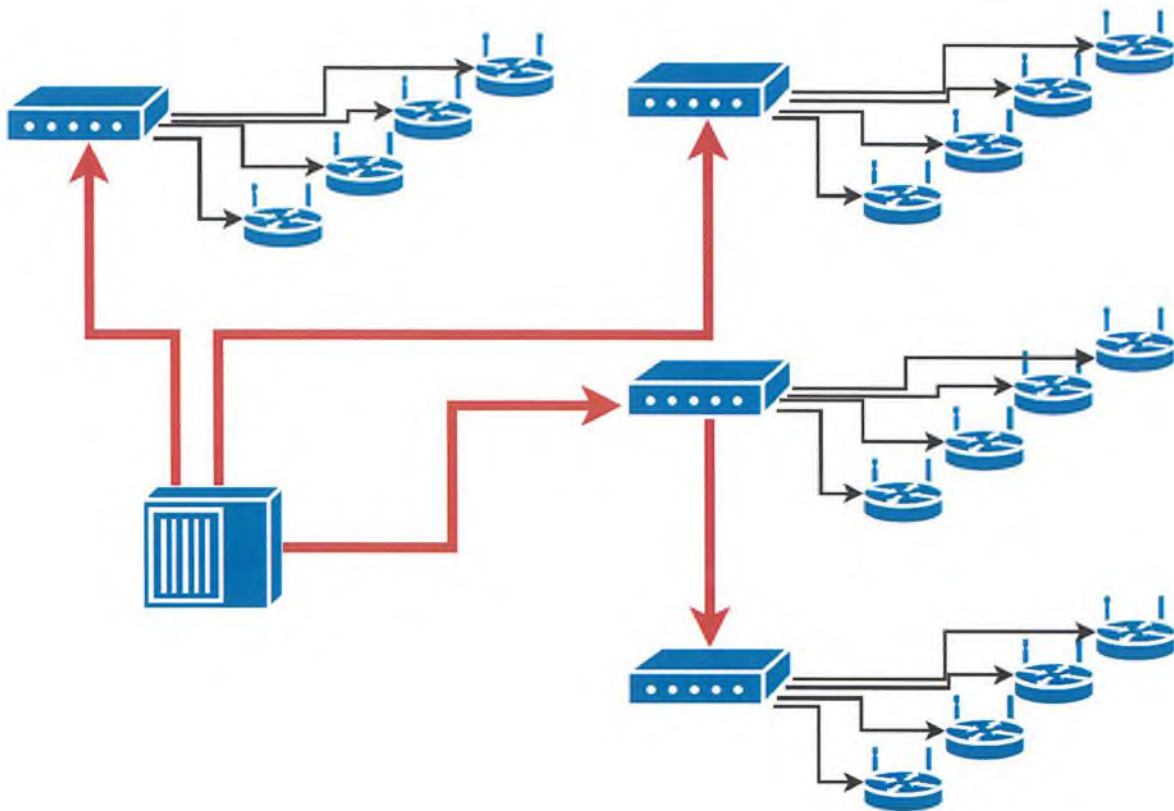


Рисунок 5 - Топология архитектуры ЛВС локальной компоненты

4.2.4. Требования к скоростным показателям

Все коммутаторы должны работать на полных линейных скоростях своих интерфейсов без переподписки и иметь неблокируемую внутреннюю архитектуру. Скоростные показатели матрицы коммутации устройств должны быть достаточными для минимизации задержек, а размеры буферов на портах должны соответствовать скоростным стандартам технологий не хуже IEEE 802.3ab.

Пропускная способность каждого соединения между коммутаторами ЛВС должна быть не менее 1 Гбит/с.

4.2.5. Требования к функциональным возможностям объединения интерфейсов

Все коммутаторы должны обеспечивать функционал объединения физических интерфейсов в один логический порт по протоколу IEEE 802.3ad, при этом логический порт должен восприниматься внутренней операционной системой коммутатора как стандартный интерфейс со всеми основными настройками и возможностями. Должен поддерживаться каналный протокол автонастройки объединения интерфейсов, при котором определяется,

существуют ли необходимые и достаточные настройки с обеих сторон соединения на коммутаторах.

Все объединенные интерфейсы должны поддерживать функционал распределения нагрузки по стандарту IEEE-802.1AX.

Функционал объединения интерфейсов предназначен для увеличения отказоустойчивости и пропускной способности канального уровня между коммутаторами разных уровней и для масштабируемости архитектуры в целом.

4.2.6. Требования к функциональным возможностям синхронизации системного времени

Для синхронизации системного времени всех сетевых устройств и возможности анализировать системные сообщения от разных источников в едином журнале событий требуется поддержка протокола синхронизации времени.

Все оборудование ЛВС должно поддерживать функционал синхронизации системного времени по протоколу NTP или SNTP в качестве клиентов.

4.2.7. Требования к функциональным возможностям журналирования событий

Коммутаторы ЛВС должны поддерживать функцию журналирования системных событий как во внутреннюю память, так и на внешний сервер журналирования по протоколу syslog. При этом должны быть доступны настраиваемые уровни важности событий от 0 до 7 уровня. Данный функционал необходим для администрирования и обслуживания сетевых устройств, для выявления проблем при анализе системных сообщений и ошибок в работе устройств.

4.2.8. Требования к функциональным возможностям канального уровня

Коммутаторы ЛВС должны поддерживать протокол основного дерева STP (IEEE 802.1d), его ускоренную версию RSTP (IEEE 802.1w), а также вариации протокола в случае множественности виртуальных сетей VLAN MSTP (IEEE 802.1s). Данный функционал позволяет устранять петли и потенциальное заикливание данных в топологии произвольной сети Ethernet, в которой есть один или более сетевых мостов, связанных избыточными соединениями.

Коммутаторы ЛВС должны поддерживать технологию IEEE 802.1Q тегирования трафика для передачи информации о принадлежности к VLAN, в количестве не менее 4000, а также передачи полей приоритетов передаваемого трафика IEEE 802.1p. Данный функционал позволяет разделять широковещательные домены на более мелкие по производственному и функциональному признаку и минимизировать «паразитный» трафик данных.

4.2.9. Требования к функциональным возможностям сетевого уровня

Коммутаторы ЛВС должны поддерживать технологию передачи Ethernet кадра с MTU не менее 9000 байт (Jumbo frames). Данный функционал необходим для ускорения прохождения большого объема данных в одной сессии и для уменьшения нагрузки на центральные процессоры устройств по фрагментации-дефрагментации кадров в сессии.

4.2.10. Требования к физическим характеристикам

Оборудование ЛВС должно иметь габаритные размеры и должно быть укомплектовано всеми необходимыми принадлежностями для монтажа в стандартные 19-дюймовые шкафы по стандарту ANSI/EIA-310 (ГОСТ 28601.2-90 /МЭК 297-2).

Рекомендуемая суммарная установленная мощность из коммутаторов локальной компоненты 250 Вт, с учетом установки и подключения всех необходимых сетевых модулей.

5. Информационно-коммуникационная инфраструктура ИС «ПП»

В рамках создания ИКИ ИС «ПП» должна быть создана СКС ИС «ПП» и на ее основе ЛВС ИС «ПП». Общая схема создаваемой ИКИ ИС «ПП» представлена на рисунке ниже (см. Рисунок 6).

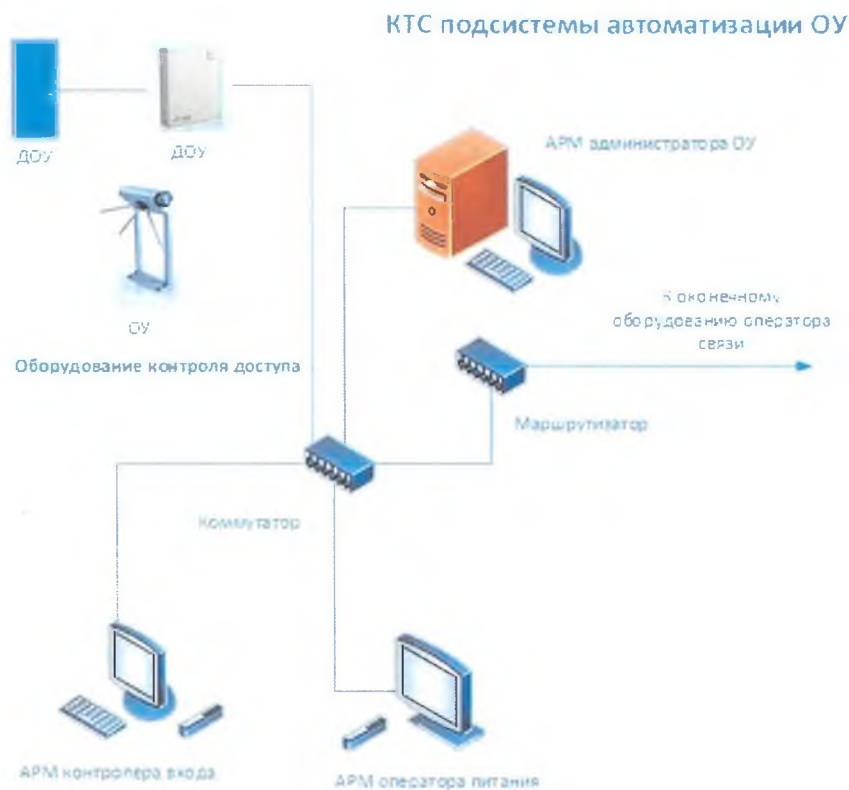


Рисунок 6 - Общая схема создаваемой ИКИ ИС «ПП»

5.1. Требования к ИКИ ИС «ПП»

5.1.1. В рамках работ по оснащению ОО ИС «ПП» должна быть разработана рабочая документация для каждого здания ОО.

5.1.2. Рабочая документация разрабатывается на основе Типового проекта «Система контроля и управления доступом по оснащению ОО Подсистемы предоставления услуг в сфере образования с использованием электронных карт комплексной информационной системы «Государственные услуги в сфере образования в электронном виде» (СКУД КИС ГУСОЭВ).

5.1.3. Типовые проекты для общеобразовательных организаций/профессиональных образовательных организаций, ДОО, общеобразовательных организаций/профессиональных образовательных организаций + ДОО в одном здании приведены в Приложениях 1-15 к настоящим Техническим Требованиям.

5.1.4. Компоненты технических средств информационной системы, не входящие в состав оборудования контроля и управления доступом, в рабочей документации указываются справочно, как взаимодействующие элементы с СКУД.

5.1.5. При одновременной реализации нескольких проектных решений для здания ОО разрабатывается единая рабочая документация, включающая в себя эти проектные решения.

5.1.6. При реализации проектного решения в дополнение к ранее реализованному, выпускаются дополнения к ранее разработанной рабочей документации.

5.1.7. В рамках работ по оснащению ОО инфраструктурой ИС «ПП» для зданий общеобразовательных организаций/ профессиональных образовательных организаций/ДО при установке оборудования точки прохода (турникет) должен проводиться расчет времени эвакуации и отчет по расчету времени эвакуации. В связи с установкой оборудования ИС «ПП» на путях эвакуации людей требуется согласование с Управлением надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по г. Москве рабочей документации размещения оборудования (технических средств) на объекте и расчета времени эвакуации.

5.1.8. Расчет времени эвакуации должен проводиться в целях определения соответствия здания требованиям пожарной безопасности в части возможности безопасной эвакуации людей установленным нормативным правовым актам Российской Федерации.

5.1.9. Определение возможности безопасной эвакуации людей из здания должно осуществляться путем определения расчетных величин фактического времени эвакуации из здания и сопоставления их с расчетными величинами требуемого времени эвакуации, установленными ГОСТ 12.1.004-91.

5.1.10. Расчет времени движения потока людей должен производиться в соответствии с аналитической моделью движения людского потока (определение расчетного времени эвакуации людей из помещений и зданий по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей).

5.1.11. Расчет времени эвакуации производится в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91.

5.1.12. В рабочей документации по всем типам зданий должна быть согласованная с Государственным казенным учреждением города Москвы Дирекцией по обеспечению деятельности государственных учреждений

Департамента образования и науки города Москвы схема размещения оборудования СКУД ИС «ПП».

5.1.13. Разработка рабочей документации должна осуществляться в соответствии с нормативно-техническими документами, указанными в пункте «Перечень используемых документов и материалов» настоящих технических требований.

5.1.14. Документация готовится в 3-х экземплярах: для ДИТ, ДОНМ и ОО.

5.1.15. Рабочая документация должна передаваться в ДИТ и ДОНМ на бумажных и электронных носителях в формате *.pdf и *.doc, а также по требованию в формате *.dwg или *.cdw.

5.1.16. На основании рабочей документации выполняются работы по размещению и монтажу оборудования СКУД.

Межсетевое взаимодействие в ИС «ПП» должно быть построено в соответствии со схемой, представленной ниже (см. Рисунок 7).

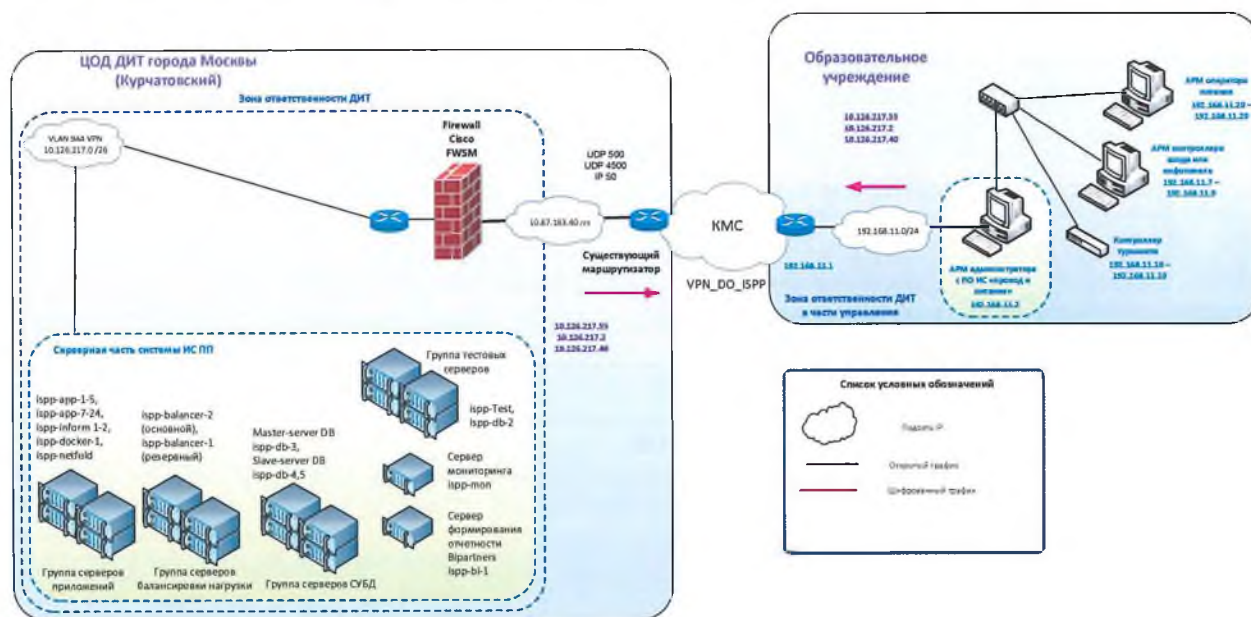


Рисунок 7 – схема меж сетевого взаимодействия ИС «ПП»

5.2. Требования к СКС ИС «ПП»

5.2.1. Проектируемая СКС ИС «ПП» должна строиться по топологии «Активная Звезда» с привязкой к архитектуре здания. Все АРМ сети должны присоединены к центральному узлу (коммутатору), образуя физический сегмент СКС. Монтаж СКС должен производиться исключительно в соответствии с рабочей документацией и монтажными схемами.

5.2.2. При прокладке кабельных линий к отдельно стоящим секциям турникетам ИС «ПП» следует использовать подвальные помещения. В отсутствие такой возможности допускается прокладка по поверхности пола с использованием специального кабель-канала для напольного монтажа, исключая прокладку в местах прохода людей.

5.2.3. Маркировка трассы выполняется маркировочными бирками через каждые 5 метров с указанием АРМа и/или принадлежности к ИС «ПП».

5.2.4. Вновь устанавливаемый ТШ должен иметь достаточный размер для размещения коммуникационного оборудования ИС «ПП» и обеспечивать надежное крепление коммутационной панели, коммутатора и маршрутизатора. Шкаф должен иметь металлические боковые стенки и закрывающуюся на замок дверцу.

5.2.5. При невозможности размещения шкафа с коммуникационным оборудованием ИС «ПП» в отдельных помещениях, допускается его размещение в месте, исключаящем неконтролируемый к нему доступ (например, на центральном посту охраны ОО). При этом шкаф не должен затруднять проходы эвакуации работников и обучающихся в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, а также создавать неудобства при повседневной деятельности ОО.

Схема подключения оборудования объектового сегмента ИС «ПП» приведена ниже (см. Рисунок 8).

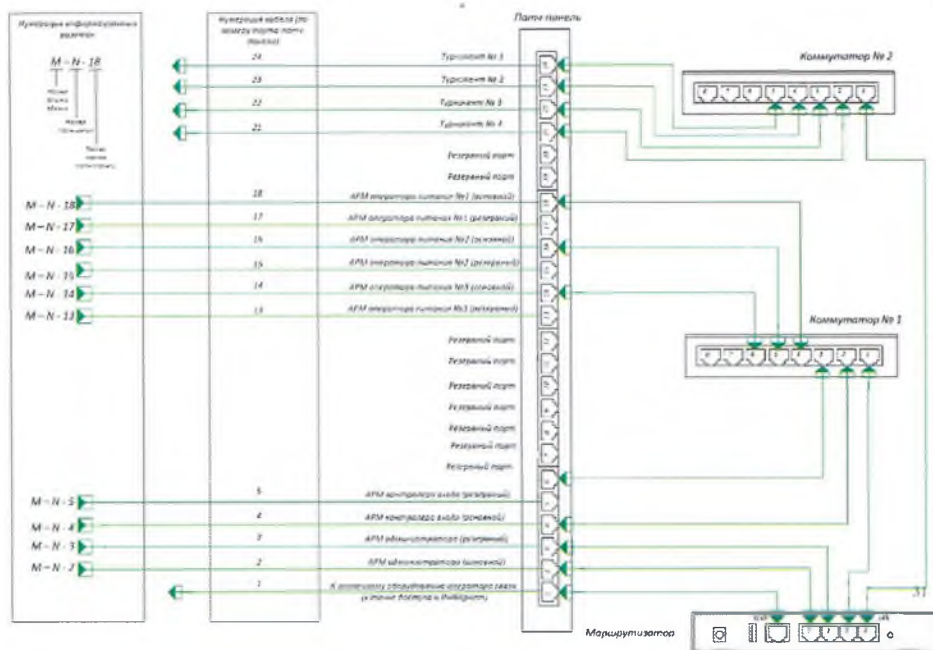


Рисунок 8 - схема подключения оборудования объектового сегмента ИС «ПП»

Схема подключения средств контроля и управления доступом объектового сегмента ИС «ПП» приведена ниже (см. Рисунок 9).

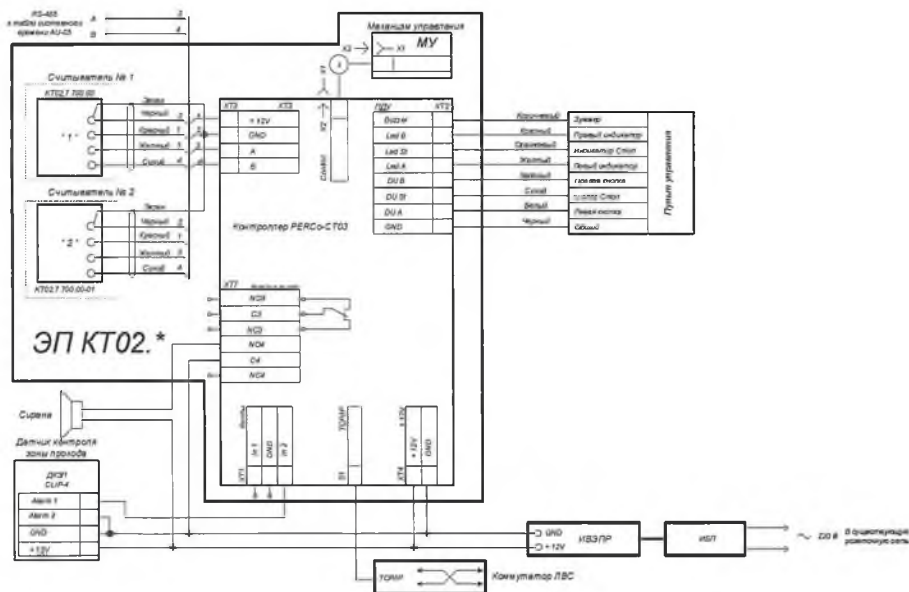


Рисунок 9 - Схема подключения средств контроля и управления доступом объектового сегмента ИС «ПП»

5.2.6. К СКС ИС «ПП» допускается подключение только оборудования, предназначенного для работы со средствами ИС «ПП». Запрещается подключение иных устройств, за исключением оборудования, интегрируемого

Handwritten signature

в ИС «ПП» и оборудования оператора связи, предоставляющего доступ к сети VPN-DO_ISPP.

5.2.7. Ethernet-розетки устанавливаются в непосредственной близости от мест размещения АРМ ИС «ПП». АРМ устанавливаются в соответствующих функциональных помещениях (помещения охраны, столовая, административный блок).

5.3. Требование к оборудованию ЛВС ИС «ПП»

ЛВС ИС «ПП» предназначена для обеспечения функционирования всех сервисов ИС «ПП», предоставляемых пользователям ОО.

Оборудование, входящее в состав инфраструктуры ИС «ПП», должно обеспечивать режим эксплуатации в соответствии с графиком работы 24*7.

Активное сетевое оборудование ЛВС должно обеспечивать подключение оборудования конечных пользователей, оснащенного сетевым интерфейсом стандарта Ethernet, в единую среду передачи данных для доступа к ресурсам ИС «ПП».

Количество интерфейсов стандарта Ethernet 10/100/1000 Base-T коммутаторов локальной компоненты должно учитывать необходимый 20% резерв портовой емкости.

Коммутаторы локальной компоненты, устанавливаемые в один ТШ, должны быть соединены стандартными высокоскоростными интерфейсами.

Коммутаторы ЛВС должны поддерживать стандарты IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet, IEEE 802.3u 100Base-TX, IEEE 802.3 10Base-T.

Все коммутаторы должны работать на полных линейных скоростях своих интерфейсов. Скоростные показатели матрицы коммутации устройств должны быть достаточными для минимизации задержек, а размеры буферов на портах должны соответствовать скоростным стандартам технологий не хуже IEEE 802.3ab.

Пропускная способность каждого соединения между коммутаторами ЛВС должна быть не менее 1 Гбит/с.

Скорость соединения портов коммутаторов, предназначенных для подключения оконечного оборудования, должна составлять 1 Гбит/с.

6. Перечень используемых документов и материалов

При выполнении работ необходимо использовать следующие документы и материалы:

– Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

– Приказ Минпросвещения России от 06.09.2022 № 804 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, соответствующих современным условиям обучения, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий, предусмотренных подпунктом "г" пункта 5 приложения № 3 к государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» и подпунктом "б" пункта 8 приложения № 27 к государственной программе Российской Федерации «Развитие образования», критериев его формирования и требований к функциональному оснащению общеобразовательных организаций, а также определении норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»»;

– Межгосударственный стандарт ГОСТ 7396.1-89 (МЭК 83-75) «Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Основные размеры» (с Изменением № 1);

– Межгосударственный стандарт ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

– Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.406-88 «Система проектной документации для строительства. Проводные средства связи. Обозначения условные графические на схемах и планах»;

– Межгосударственный стандарт ГОСТ 28601.2-90 (МЭК 297-2) (ANSI/EIA-310). «Система несущих конструкций серии 482,6 мм (19 дюймов). Шкафы и стоечные конструкции. Основные размеры»;

– Национальный стандарт РФ ГОСТ 21.703-2020 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»;

– Национальный стандарт ГОСТ Р 50571.5.54-2013/ МЭК 60364-5-54:2011 «Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов»;

– Национальный стандарт ГОСТ Р 53245-2008 «Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытаний»;

– Национальный стандарт ГОСТ Р 53246-2008 «Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования»;

– Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498-1-99 «Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель. Часть 1. Базовая модель»;

– Приказ Министерства энергетики РФ от 13.01.2003 № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

– Правила устройства электроустановок ПУЭ. Главы 1.1, 1.2, 1.7, 1.9, 7.5, 7.6, 7.10., утвержденные приказом Минэнерго РФ от 8.07.2002 № 204 (7-ое издание);

– IEEE 802.3 Группа стандартов технологий пакетной передачи данных;

– IEEE 802.1. Группа стандартов межсетевого взаимодействия;

– ISO/IEC 14763-2:2012 Информационные технологии. Создание и эксплуатация кабельных систем помещений заказчиков. Часть 1. Администрирование. Октябрь 1999 г. Дополнение 1, 2004 г;

– ISO/IEC 11801. Стандарт телекоммуникационной инфраструктуры коммерческих зданий;

– ISO/IEC 11801:2010 Информационные технологии. Структурированная кабельная система для помещений заказчиков. 2 издание;

– ISO/IEC 14763-2:2012 Информационные технологии. Реализация и работа кабельных соединений территории клиента. Часть 2. Планирование и монтаж. Февраль 2012 г.;

- ISO/IEC 14763-3:2014 Информационные технологии. Реализация и эксплуатация кабельной системы в помещениях клиента. Часть 3. Тестирование волоконно-оптических кабелей. Февраль 2011 г.;
- Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- Межгосударственный стандарт ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;
- Национальный стандарт ГОСТ Р 51241-2008 «Средства и системы контроля и управления доступом». Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний;
- Приказ МЧС России от 19.03.2020 № 194 «Об утверждении свода правил СП1.13130 «Системы противопожарной защиты: Эвакуационные пути и выходы»»;
- Национальный стандарт ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- Межгосударственный стандарт ГОСТ 19.101-77 «Единая система программной документации. Виды программ и программных документов»;
- Межгосударственный стандарт ГОСТ 16504-81. «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения»;
- Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.051-2013. «Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения»;
- Межгосударственный стандарт ГОСТ 27893-88. «Кабели связи. Методы испытаний».