



## ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

Департамент образования  
и науки города Москвы

Департамент информационных  
технологий города Москвы

### ПРИКАЗ

23 июня 2025г.

№ Пр-569/64-16-291/25

**Об утверждении отраслевого стандарта оснащения государственных образовательных организаций, подведомственных Департаменту образования и науки города Москвы, средствами вычислительной техники, программным обеспечением, оргтехникой, интерактивным оборудованием и организации структурированных кабельных систем, локальных вычислительных сетей для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы**

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

1. Утвердить отраслевой стандарт оснащения государственных образовательных организаций, подведомственных Департаменту образования и науки города Москвы, средствами вычислительной техники, программным обеспечением, оргтехникой, интерактивным оборудованием и организации структурированных кабельных систем, локальных вычислительных сетей для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы (далее – Отраслевой стандарт) согласно приложению к настоящему приказу.

2. Руководителям государственных образовательных организаций, подведомственных Департаменту образования и науки города Москвы, учитывать Отраслевой стандарт при формировании и направлении в Департамент образования и науки города Москвы заявок на техническое и программное оснащение образовательных организаций.

3. Признать утратившими силу:

3.1. Приказ Департамента образования и науки города Москвы

и Департамента информационных технологий города Москвы от 22 ноября 2023 г. № 1089/64-16-669/23 «Об утверждении отраслевого стандарта оснащения образовательных организаций Департамента образования и науки города Москвы средствами вычислительной техники, программным обеспечением, оргтехникой, интерактивным оборудованием и организации структурированных кабельных систем, локальных вычислительных сетей для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы».

3.2. Приказ Департамента образования и науки города Москвы и Департамента информационных технологий города Москвы от 28 февраля 2024 г. № 177/64-16-77/24 «О внесении изменений в приказ Департамента образования и науки города Москвы и Департамента информационных технологий города Москвы от 22 ноября 2023 г. № 1089/64-16-669/23».

3.3. Приказ Департамента образования и науки города Москвы и Департамента информационных технологий города Москвы от 7 ноября 2024 г. № 01-12-1086/24/64-16-641/24 «О внесении изменений в приказ Департамента образования и науки города Москвы и Департамента информационных технологий города Москвы от 22 ноября 2023 г. № 1089/64-16-669/23».

4. Управлению информационной политики и связей с общественностью Департамента образования и науки города Москвы обеспечить официальное опубликование настоящего приказа на официальном сайте Департамента образования и науки города Москвы по адресу: <https://www.mos.ru/donm>.

5. Контроль за выполнением настоящего приказа возложить на заместителя руководителя Департамента образования и науки города Москвы **Чуракову О.М.** и заместителя руководителя Департамента информационных технологий города Москвы **Комаренко Е.А.**

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



**И.А.Каклюгина**

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

**Э.А.Лысенко**

Приложение к приказу  
Департамента образования  
и науки города Москвы  
и Департамента информационных  
технологий города Москвы  
от 23 июня 2025г.  
№ Пр-569/64-16-291/25

**ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ  
ОСНАЩЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ  
ДЕПАРТАМЕНТУ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ,  
СРЕДСТВАМИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ,  
ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ, ОРГТЕХНИКОЙ,  
ИНТЕРАКТИВНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ И  
ОРГАНИЗАЦИИ СТРУКТУРИРОВАННЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ,  
ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ  
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПА К СЕРВИСАМ  
МОСКОВСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ШКОЛЫ**

Москва 2025 год



## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание.....	2
1. Общие положения.....	3
2. Перечень правовых актов, технической документации и методических материалов.....	5
3. Термины, определения, сокращения.....	9
4. Нормы оснащения оборудованием МЭШ и ИС «ПП» зданий ОО.....	12
4.1. Требования к оснащению оборудованием ОО.....	12
4.1.1. Общие требования к оснащению оборудованием зданий ОО.....	12
4.1.2. Общие требования к оснащению рабочих мест педагогических работников и работников в ОО.....	12
4.1.3. Общие требования к характеристикам оборудования МЭШ.....	13
5. Нормы оснащения помещений зданий ОО оборудованием ИКИ МЭШ и ИС «ПП».....	15
6. Нормы и требования к ИТ- инфраструктуре ОО.....	41
6.1. Требования к СКС зданий ОО.....	41
6.1.1. Общие требования.....	41
6.1.2. Внутренняя Магистральная подсистема.....	42
6.1.3. Горизонтальная подсистема.....	42
6.2. Требования к помещению серверной (аппаратной).....	43
6.2.1. Требования к размерам и расположению помещения серверной (аппаратной).....	43
6.2.2. Требования к отделке помещения серверной (аппаратной).....	44
6.2.3. Требования к оснащению помещения серверной (аппаратной).....	44
6.2.4. Требования к электропитанию помещения серверной (аппаратной).....	45
6.2.5. Требования к заземлению помещения серверной (аппаратной).....	46
6.2.6. Требования к вентиляции и кондиционированию помещения серверной (аппаратной).....	47
6.3. Требования к Телекоммуникационным шкафам.....	47
6.3.1. Общие требования.....	47
6.3.2. Требования к Телекоммуникационному шкафу в помещении серверной (аппаратной).....	49
6.3.3. Требования к месту размещения ЭТШ и требования к Телекоммуникационной комнате (кроссовой).....	49
6.4. Требования к системе кабеленесущих конструкций СКС здания ОО.....	51
6.4.1. Общие требования.....	51
6.5. Требования к маркировке и администрированию СКС зданий ОО.....	54
6.5.1. Общие требования.....	54
6.6. Требования к ИКИ МЭШ.....	54
6.6.1. Схема и архитектура ИКИ МЭШ.....	54
6.6.2. Требования к функциональным возможностям синхронизации системного времени.....	58
6.6.3. Требования к функциональным возможностям журналирования событий.....	58
6.6.4. Требования к функциональным возможностям канального уровня.....	58
6.6.5. Требования к функциональным возможностям тегирования трафика.....	58
6.6.6. Требования к функциональным возможностям сетевого уровня.....	58
6.6.7. Требования к физическим характеристикам оборудования.....	59
6.6.8. Общие требования к активному и пассивному оборудованию.....	59
6.6.9. Общие требования к ЛВС МЭШ.....	60
6.6.10. Требования к ВОЛС.....	60
6.6.11. Требования к горизонтальной кабельной подсистеме ЛВС МЭШ.....	61
6.7. Требования к размещению оборудования для доступа к сервисам МЭШ.....	63
6.7.1. Требования к размещению ИР ЛВС МЭШ.....	63
6.7.2. Требования к размещению оборудования Школьного информатора.....	63
6.7.3. Требования к размещению элементов системы видеонаблюдения здания ОО (IP-видеокамер) в кабинетах информатики.....	64
6.7.4. Требования к размещению Специализированных интерактивных устройств.....	64
6.7.5. Требования к размещению Точек доступа Wi-Fi.....	65
6.8. Комплектность чертежей в альбоме СКС для зданий ОО.....	66
6.9. Требования к ИКИ ИС «ПП».....	69
6.9.1. Общие требования к ИКИ ИС «ПП».....	69
6.9.2. Требование к поставляемым сервисным электронным идентификаторам ИС «ПП».....	73
6.9.3. Общие требования к физической инфраструктуре ИС «ПП».....	74

Приложение 1. Технические требования к оборудованию ИКИ МЭШ и ИС «ПП»

Приложение 2. Типовая схема коммутации в ТШ, установленном в серверной (аппаратной)



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Отраслевой стандарт оснащения государственных образовательных организаций (далее – ОО), подведомственных Департаменту образования и науки города Москвы (далее – ДОНМ), средствами вычислительной техники, программным обеспечением, оргтехникой, интерактивным оборудованием, организации структурированных кабельных систем и локальных вычислительных сетей, для обеспечения доступа к сервисам московской электронной школы (далее – Отраслевой стандарт) устанавливает единые требования к техническому и программному оснащению государственных ОО, подведомственных ДОНМ, в целях структурирования и стандартизации информационно-технологической инфраструктуры общеобразовательных организаций с учетом обеспечения доступа к сервисам Комплексной информационной системы «Государственные услуги в сфере образования в электронном виде» (далее – КИС «ГУСОЭВ»).

1.2. Оснащение оборудованием (включая элементы системы видеонаблюдения) зданий государственных ОО, подведомственных ДОНМ, производится в соответствии с Отраслевым стандартом и иными правовыми актами, перечисленными в соответствующих разделах Отраслевого стандарта.

1.3. Фактический перечень, количество, технические и функциональные требования к оборудованию (включая элементы системы видеонаблюдения) определяются с учетом требований реализуемых образовательных программ и городских образовательных проектов, а также на этапе проектирования, индивидуально в соответствии с:

- технологическим заданием на проектирование;
- планировкой здания и особенностями организации учебного процесса;
- обеспечением безопасной эксплуатации оборудования;
- обеспечением возможности безопасной эвакуации людей из здания;

– особенностями организации процесса питания обучающихся и согласовывается с ДОНМ, Государственным автономным учреждением города Москвы «Центр цифровизации образования» и Департаментом информационных технологий города Москвы (далее – ДИТ).

Актуальный список городских образовательных проектов представлен на сайте ДОНМ <https://profil.mos.ru/>.

1.4. Отраслевой стандарт устанавливает общие требования к организации структурированных кабельных систем и локальных вычислительных сетей, а также требования к электропитанию, вентиляции и кондиционированию помещений размещения оборудования связи, включая элементы системы видеонаблюдения для доступа к сервисам КИС «ГУСОЭВ» в зданиях ОО.

1.5. Отраслевой стандарт разработан в соответствии с законодательством Российской Федерации и города Москвы, приказами и распоряжениями ДОНМ и ДИТ, требованиями санитарно-

эпидемиологических правил и требованиями к безопасности государственных ОО, подведомственных ДОНМ.

1.6. Взаимодействие между ДИТ, ДОНМ и государственными ОО, подведомственными ДОНМ, при обеспечении их средствами вычислительной техники и программным обеспечением, оргтехникой и интерактивным оборудованием осуществляется в порядке, установленном распоряжением Правительства Москвы от 31 мая 2007 г. № 1080-РП «О взаимодействии органов исполнительной власти города Москвы и подведомственных им государственных учреждений города Москвы при обеспечении их средствами вычислительной техники, оборудованием и программными продуктами».



## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАВОВЫХ АКТОВ, ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

2.1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2.2. Федеральный закон от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи».

2.3. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2021 г. № 2081 «Об аттестации должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска».

2.4. Распоряжение ДИТ от 31 июля 2015 г. № 64-16-241/15 «Об утверждении регламента доступа пользователей к информации, содержащейся в государственной информационной системе «Единый центр хранения и обработки данных», регламента передачи информации об объектах видеонаблюдения государственную информационную систему «Единый центр хранения обработки данных» из внешних систем видеонаблюдения, регламента передачи в государственную информационную систему «Единый центр хранения и обработки данных» информации об объектах видеонаблюдения на основании заключенных ДИТ государственных контрактов».

2.5. Распоряжение ДИТ от 25 июля 2013 г. № 64-16-283/13 «Об утверждении Методических рекомендаций по построению локальных вычислительных сетей и структурированных кабельных систем органов исполнительной власти города Москвы и подведомственных им государственных учреждений в целях обеспечения доступа к автоматизированным информационным системами и ресурсам города Москвы».

2.6. Постановление Правительства Москвы от 7 февраля 2012 г. № 24-ПП «Об утверждении Положения о государственной информационной системе «Единый центр хранения и обработки данных».

2.7. Постановление Правительства Москвы от 1 июня 2004 г. № 352-ПП «Об утверждении Московских городских строительных норм (МГСН) 4.06-03 «Общеобразовательные учреждения».

2.8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20. «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

2.9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2.10. Приказ МЧС России от 14 ноября 2022 г. № 1140 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности».

2.11. Приказ МЧС России от 19 марта 2020 г. № 194 «Об утверждении свода правил СП 1.13130 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

2.12. Правила устройства электроустановок ПУЭ. Главы 1.1, 1.2, 1.7, 1.9, 7.5, 7.6, 7.10. (Издание седьмое).

2.13. Руководящий документ отрасли РД 45.120-2000. Нормы технологического проектирования. НТП 112-2000 «Городские и сельские телефонные сети».

2.14. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

2.15. ГОСТ 12.1.030-81. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

2.16. ГОСТ 28601.1-90. Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Панели и стойки. Основные размеры.

2.17. ГОСТ 28601.2-90. Система несущих конструкций серии 482,6 мм. Шкафы и стоечные конструкции. Основные размеры.

2.18. ГОСТ 31565-2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.

2.19. ГОСТ Р 21.703-2020. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи.

2.20. ГОСТ Р 50571.4.44-2019. Электроустановки низковольтные. Часть 4.44. Защита для обеспечения безопасности. Защита от резких отклонений напряжения и электромагнитных возмущений.

2.21. ГОСТ Р 53246-2008. Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования.

2.22. ГОСТ Р 56556-2015. Слаботочные системы. Кабельные системы. Функциональные элементы, структура, подсистемы и компоненты кабельной системы (структурированной кабельной системы).

2.23. ГОСТ Р 56602-2015. Слаботочные системы. Кабельные системы. Термины и определения.

2.24. ГОСТ Р 57875-2017. Телекоммуникации. Схемы соединения и заземление в телекоммуникационных центрах.

2.25. ГОСТ Р 58238-2018 Слаботочные системы. Кабельные системы. Порядок и нормы проектирования. Общие положения.

2.26. ГОСТ Р 58239-2018. Слаботочные системы. Кабельные системы. Телекоммуникационные трассы и пространства горизонтальной и магистральной подсистем структурированной кабельной системы. Основные положения.

2.27. ГОСТ Р 58240-2018. Слаботочные системы. Кабельные системы. Горизонтальная подсистема структурированной кабельной системы. Основные положения.

2.28. ГОСТ Р 58241-2018. Слаботочные системы. Кабельные системы. Магистральная подсистема структурированной кабельной системы. Основные положения.

2.29. ГОСТ Р 58242-2018. Слаботочные системы. Кабельные системы. Телекоммуникационные пространства и помещения. Общие положения.

2.30. ГОСТ Р 58468-2019. Слаботочные системы. Кабельные системы. Администрирование телекоммуникационной инфраструктуры.

2.31. ГОСТ Р 58469-2019. Слаботочные системы. Кабельные системы. Ввод и функционирование кабельной системы в помещении пользователя кабельной системы. Планирование и инсталляция. Идентификаторы в административных системах.

2.32. ГОСТ Р 58748-2019. Слаботочные системы. Кабельные системы. Монтаж кабельных систем. Технические условия и обеспечение качества.

2.33. ГОСТ Р 58750-2019. Слаботочные системы. Кабельные системы. Защита кабельной системы. Основные положения.

2.34. ГОСТ Р 59315-2021. Слаботочные системы. Кабельные системы. Телекоммуникационные пространства и помещения. Телекоммуникационная комната. Общие требования.

2.35. ГОСТ Р 59316-2021. Слаботочные системы. Кабельные системы. Телекоммуникационные пространства и помещения. Аппаратная комната. Общие требования.

2.36. ГОСТ Р 59502-2021. Единая система условных обозначений в области информационно-телекоммуникационных систем.

2.37. ГОСТ Р 50571.4.44-2019. Электроустановки низковольтные. Часть 4.44. Защита для обеспечения безопасности. Защита от резких отклонений напряжения и электромагнитных возмущений.

2.38. ГОСТ Р 70303-2022. Слаботочные системы. Кабельные системы. Заземление телекоммуникационных систем. Общие требования.

2.39. ГОСТ Р 70305-2022. Слаботочные системы. Кабельные системы. Структурированные кабельные системы. Основные характеристики.

2.40. ГОСТ Р 70439-2022. Слаботочные системы. Кабельные системы. Коммутационные шкафы. Общие требования.

2.41. Свод правил СП 118.13330.2022. СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения.

2.42. Свод правил СП 132.13330.2011. Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования.

2.43. Свод правил СП 133.13330.2012. Сети проводного радиовещания. Нормы проектирования.

2.44. Свод правил СП 134.13330.2022. Системы электросвязи зданий и сооружений. Основные положения проектирования.

2.45. Свод правил СП 251.1325800.2016. Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования.

### 3. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

Для целей настоящего Отраслевого стандарта используются следующие термины, сокращения и определения:

Сокращения	Определения
АКБ	Аккумуляторная батарея
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АУП	Административно-управленческий персонал
ВК	Видеокамера
ВОК	Волоконно-оптический кабель
ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
ГАУ ЦДО	Государственное автономное учреждение «Центр цифровизации образования»
ГЗШ	Главная заземляющая шина
ГИС ЕЦХД	Государственная информационная система «Единый центр хранения и обработки данных»
ГК	Главный кросс – кросс уровня распределения
ГОСТ	Государственный/межгосударственный/национальный стандарт
ГРК	Горизонтальный кросс – кросс уровня доступа
ДИТ	Департамент информационных технологий города Москвы
ДОНМ	Департамент образования и науки города Москвы
ИБП	Источник бесперебойного питания
ИКИ	Информационно-коммуникационная инфраструктура – комплексная технологическая платформа, обеспечивающая доступ населения и организаций к услугам связи и широкому спектру услуг, предоставляемых в электронном виде в различных сферах деятельности
ИР	Информационная розетка (розетка с разъемом RJ-45 Ethernet Socket)
ИС «ПП»	Информационная система «Проход и питание по электронной карте»
ИТ	Информационные технологии
ИТ-инфраструктура	Информационно-технологическая инфраструктура – комплексная структура, объединяющая все информационные технологии и ресурсы, используемые конкретной организацией либо компанией. Информационно-технологическая инфраструктура включает все компьютеры, установленное ПО, системы связи, информационные центры, сети и базы данных
ИП	Интерактивная панель
КИС «ГУСОЭВ»	Комплексная информационная система «Государственные услуги в сфере образования в электронном виде»
Коннектор LC/UPC	LC – Тип коннектора, UPC – тип полировки коннектора для оптического волокна
КТРУ	Каталог товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд. Размещен на официальном сайте Единой информационной системы в сфере закупок ( <a href="https://zakupki.gov.ru/epz/ktru/start/startPage.html">https://zakupki.gov.ru/epz/ktru/start/startPage.html</a> )
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
Мультитач	Технология, позволяющая сенсорной панели или сенсорному экрану распознавать более одной точки контакта с поверхностью
МЭК	Международная электротехническая комиссия – международная некоммерческая организация по стандартизации в области электрических, электронных и смежных технологий
МЭШ	Московская электронная школа - общее название комплекса мероприятий, направленных на повышение эффективности внедрения информационных технологий в образовательную деятельность, создание информационных систем и ресурсов, включающих электронные образовательные материалы, а также обеспечение равного доступа пользователей к таким ресурсам – согласно пункту 4.1(1) Положения «О Комплексной информационной системе «Государственные услуги в сфере

	образования в электронном виде», утвержденного постановлением Правительства Москвы от 10.07.2013 № 447-ПП
Ноутбук	Переносной компьютер, в корпусе которого объединены компоненты персонального компьютера, включая дисплей, клавиатуру и устройство указания (тачпад), а также аккумуляторные батареи
ОО	Общеобразовательная организация – образовательная организация, осуществляющая в качестве основной цели ее деятельности образовательную деятельность по образовательным программам начального общего, основного общего и (или) среднего общего образования
ПВХ (PVC)	Поливинилхлорид
ПДУ	Пульт дистанционного управления турникетом
ПО	Программное обеспечение
Потребители	Активное телекоммуникационное оборудование локально-вычислительной сети здания образовательной организации, потребляющее электроэнергию
ПП	Постановление Правительства Москвы
ПП РФ	Постановление Правительства РФ
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
СанПиН	Санитарно-эпидемиологические правила и нормы
СВН	Система видеонаблюдения
СВТ и ПО	Средства вычислительной техники и программное обеспечение, оргтехника и интерактивное оборудование, включая элементы системы видеонаблюдения
Серверная (Аппаратная)	Помещение для размещения телекоммуникационного оборудования и оборудования связи здания общеобразовательной организации.
Сервисный электронный идентификатор	Электронный идентификатор, выдаваемый обучающемуся, работнику, законному или доверенному представителю обучающегося, посетителю, как получателям услуг в общеобразовательных организациях при отсутствии у них иных (не сервисных) электронных идентификаторов
СКС	Структурированная кабельная система
СКУД	Система (подсистема) контроля и управления доступом
СКУД КИС «ГУСОЭВ»	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»
СНиП	Строительные нормы и правила
СОТ	Система охранного телевидения
СП	Свод правил
ТД	Точка беспроводного доступа – устройство, предназначенное для обеспечения беспроводного доступа к стационарной локальной сети с мобильных и иных устройств, поддерживающих технологию Wi-Fi
Телекоммуникационная комната / кроссовая	Помещение размещения дополнительного коммутационного оборудования для терминирувания кабельных трасс магистральной и горизонтальной подсистем СКС, как правило для размещения этажных ТШ
ТЗ	Техническое задание
ТТ к ИКИ	Технические требования к создаваемой ИКИ в ОО
ТШ	Телекоммуникационный шкаф
ШИ	Школьный информатор
Школьный ЛВС сегмент	Школьный сегмент локально-вычислительной сети здания общеобразовательной организации, включающий в себя сеть IP-телефонии, локальную сеть и не относящийся к сети беспроводного доступа Wi-Fi.
ЦОД	Центр обработки данных
ЭР	Электрическая розетка 220 – 240В 50/60 Гц
ЭТШ	Этажный телекоммуникационный шкаф
Ethernet	Семейство технологий пакетной передачи данных для компьютерных сетей
HDMI	Мультимедийный интерфейс высокой четкости (High Definition Multimedia Interface)

IEC	Международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission)
IEEE	Институт инженеров электротехники и электроники (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
ISO	Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization)
ISP	Интернет-провайдер (Internet Service Provider)
LAN	Локальная компьютерная сеть (Local Area Network)
MAC-адрес	Уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице сетевого оборудования или некоторым их интерфейсам в ЛВС
MSTP	Протокол и алгоритм множественного связующего дерева (Multiple Spanning Tree Protocol)
MTU	Максимальный размер полезного блока данных одного пакета (Maximum Transmission Unit)
NTP	Протокол сетевого времени (Network Time Protocol)
PDU	Устройство/блок распределения электропитания (Power Distribution Unit), располагающееся в телекоммуникационном шкафу, и обеспечивающее электропитанием серверы, система хранения данных или телекоммуникационное оборудование
PoE	Технология передачи удалённому устройству электрическую энергию вместе с данными через витую пару в сети Ethernet (Power over Ethernet)
RJ-45	Тип разъема (Registered Jack), также обозначается «8P8C»
RSTP	Быстрый протокол остовного дерева (Rapid Spanning Tree Protocol)
RU/U	Единица измерения высоты телекоммуникационного и серверного оборудования (Rack Unit)
SNTP	Протокол синхронизации времени по компьютерной сети (Simple Network Time Protocol)
STP	Протокол остовного дерева (Spanning Tree Protocol)
Syslog	Стандарт отправки и регистрации сообщений о происходящих в системе событиях, использующийся в компьютерных сетях, работающих по протоколу IP (System Log – системный журнал)
TCP/IP	Сетевая модель передачи данных, представленных в цифровом виде
USB	Последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике (Universal Serial Bus)
UTP	Вид кабеля связи, неэкранированная витая пара (Unshielded Twisted Pair)
VLAN	Виртуальная локальная компьютерная сеть (Virtual Local Area Network)
Wi-Fi	Технология беспроводной локальной сети с устройствами на основе стандартов IEEE 802.11 (Wireless Fidelity)

## **4. НОРМЫ ОСНАЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ ИКИ МЭШ И ИС «ПП» ЗДАНИЙ ОО**

### **4.1. Требования к оснащению оборудованием ОО.**

#### **4.1.1. Общие требования к оснащению оборудованием зданий ОО.**

4.1.1.1. Оборудованием ИКИ МЭШ и ИС «ПП» оснащаются здания ОО, в которых реализуются образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования.

4.1.1.2. Состав оборудования для каждого конкретного здания ОО зависит от архитектурного типа (особенностей планировки), плана использования помещений, количества входов, задействованных в повседневной деятельности, особенностей организации образовательного процесса, организации процесса питания, количества учебных и административных кабинетов, количества обучающихся и работников ОО.

4.1.1.3. Оборудование устанавливается в следующих помещениях: входная зона, помещение охраны (главный вход и дополнительный вход), помещение столовой и буфета, кабинет директора ОО и административных работников (включая кабинет работника ОО, ответственного за организацию питания), учебные кабинеты, учительские, коридоры и рекреации, актовые залы и иные помещения ОО.

4.1.1.4. Здания ОО должны быть оснащены оборудованием ЛВС ИКИ МЭШ с учетом обеспечения бесшовного доступа к беспроводной ЛВС.

#### **4.1.2. Общие требования к оснащению рабочих мест педагогических работников и иных работников ОО.**

4.1.2.1. Каждое рабочее место педагогического работника (далее – учитель), осуществляющего образовательный процесс по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, и директора ОО, обеспечивается одним АРМ (ноутбуком), в соответствии с приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования», Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

4.1.2.2. Для подключения оборудования к АРМ учителя (ноутбуку) предусмотреть прокладку кабеля HDMI от рабочего места учителя до места установки оборудования и установку розеток HDMI рядом с рабочим местом учителя и рядом с местом установки оборудования. Для подключения специализированных интерактивных устройств предусмотреть прокладку кабеля USB от рабочего места учителя до места установки специализированного интерактивного устройства и установку розеток USB

рядом с рабочим местом учителя и рядом с местом установки специализированного интерактивного устройства.

4.1.2.3. Для подключения специализированного интерактивного устройства в помещениях, где установка специализированного интерактивного устройства не регламентируется Таблицей 1 пункта 5 Отраслевого стандарта и при использовании не требуется применение функции мультитач, допускается использование технологии удаленного доступа к экрану, посредством беспроводного подключения для передачи данных (изображения), которое обеспечивается программным обеспечением операционной системы, образ (дистрибутив) к которой предоставляется оператором КИС «ГУСОЭВ» на безвозмездной основе (доступен для скачивания по ссылке: <https://hub.mos.ru/mos/iso>).

4.1.2.4. Оснащению оборудованием ИКИ МЭШ подлежат комплексы кабинетов, в которых проводятся занятия по образовательным программам начального образования и комплексы предметных кабинетов, в которых проводятся занятия по образовательным программам основного общего и среднего общего образования. Комплекс предметных кабинетов состоит из:

- кабинет русского языка и литературы;
- кабинет иностранного языка;
- кабинет истории и обществознания;
- кабинет географии;
- кабинет изобразительного искусства;
- кабинет музыки;
- кабинет физики;
- кабинет химии;
- кабинет биологии и экологии;
- кабинет естествознания;
- кабинет астрономии;
- кабинет математики;
- кабинет информатики;
- кабинет технологии;
- кабинет основы безопасности жизнедеятельности.

4.1.2.5. Оснащению оборудованием ИКИ МЭШ подлежат специализированные учебные кабинеты, лабораторно-исследовательские комплексы, кабинеты проектной деятельности и другие помещения с возможностью трансформации, в которых проводятся занятия по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования.

#### **4.1.3. Общие требования к характеристикам оборудования МЭШ.**

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

4.1.3.2. Требования к техническим характеристикам, указанные в приложении 1 к Отраслевому стандарту, составлены в соответствии

с требованиями к техническим характеристикам, указанным в КТРУ на момент публикации Отраслевого стандарта (где применимо).

4.1.3.3. В случае выявления несоответствия требований к техническим характеристикам, указанных в приложении 1 к Отраслевому стандарту и требований к техническим характеристикам, указанным в КТРУ, приоритетными считать требования к техническим характеристикам указанных в КТРУ.

4.1.3.4. Доступ к сервисам МЭШ в части образовательного процесса может осуществляться при использовании оборудования, представленного в пункте 5.

4.1.3.5. Специализированное интерактивное устройство, моноблок и ноутбук должны быть совместимы с операционной системой «Московской электронной школы», образ (дистрибутив) к которой предоставляется оператором КИС «ГУСОЭВ» на безвозмездной основе (доступен для скачивания по ссылке: <https://hub.mos.ru/mos/iso>).

4.1.3.6. На оборудовании IP-видеокамера должен быть встроенный микрофоны для приема и передачи аудиосигнала. В случае недостаточной чувствительности встроенного микрофона, допускается использование внешнего микрофона, подключаемого к IP-видеокамере.

4.1.3.7. Гарантийные обязательства к оборудованию, за исключением оборудования для доступа к ИС «ПП», представленному в приложении 1 к Отраслевому стандарту, должны иметь срок не менее 36 (тридцати шести) месяцев.

4.1.3.8. Гарантийные обязательства к оборудованию ИС «ПП», представленному в приложении 1 к Отраслевому стандарту, должны иметь срок не менее 12 (двенадцати) месяцев.

## 5. НОРМЫ ОСНАЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ЗДАНИЙ ОО ОБОРУДОВАНИЕМ ИКИ МЭШ И ИС «ПП».

Количество, тип оборудования и рекомендации по его выбору и установке в помещениях ОО приведен в таблице 1.

**Таблица 1. Рекомендации по оснащению помещений оборудованием ИКИ МЭШ и ИС «ПП».**

Наименование помещения	Состав оборудования	Кол-во	Примечание
Входная зона, коридоры, холлы, рекреации (оборудование МЭШ).	ШИ (комплект)	Не менее 1 шт. Необходимое количество и состав комплекта рассчитывается исходя из потребностей ОО, а также архитектурного типа (особенностей планировки) здания	Зоны установки оборудования системы ШИ должны соответствовать требованиям пожарной безопасности, СанПиН, ПУЭ, СНиП и другим нормативным правовым актам.
	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	Не менее 1 шт. Необходимое количество рассчитывается исходя из принципа создания бесшовного покрытия сигналом	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено. При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР.
	ИР	Не менее 2 шт.	Предназначены для подключения оборудования ШИ и ТД. Общее количество ИР рассчитать с учётом требований СП 251.1325800.2016.
	ЭР	Не менее 4 шт.	Предназначены для питания компонентов комплекта ШИ. Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
	АРМ учителя (ноутбук)	1 шт.	Обеспечение в соответствии с п. 4.1.2.1 настоящего Отраслевого стандарта.

Комплекс оснащения предметных кабинетов, в которых проводятся занятия по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования и кабинет директора, за исключением кабинета информатики (оборудование МЭШ).	Специализированное интерактивное устройство (СИУ)	1 шт.	Подключение к сети Ethernet осуществляется с помощью патч-корда через проходной порт ТД напрямую, или через отдельную ИР.
	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт. на 1 кабинет	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено. При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР.
	ИР	Не менее 4 шт.	Не менее 2-х ИР предназначены для подключения оборудования ТД и СИУ. Не менее 2-х ИР необходимо расположить в непосредственной близости от рабочего места учителя для подключения оборудования АРМ учителя (ноутбука) и периферийных устройств. Общее количество ИР рассчитать с учётом требований СП 134.13330.2022.
	ЭР	Не менее 3 шт.	Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования. Не менее 2-х ЭР необходимо расположить в непосредственной близости от рабочего места учителя и 1-ой ЭР рядом с местом установки СИУ.
	HDMI розетка	Не менее 2 шт.	Для подключения дополнительного оборудования к АРМ учителя (ноутбуку).



	USB розетка	Не менее 2 шт.	Для подключения специализированного интерактивного устройства к АРМ учителя (ноутбуку).
Кабинет директора и/или заведующего здания образовательного комплекса	Специализированное интерактивное устройство (СИУ)	1 шт.	Подключение к сети Ethernet осуществляется с помощью патч-корда через проходной порт ТД напрямую или через отдельную ИР.
	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт.	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено. При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР.
	Монитор, подключаемый к компьютеру тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт.	Необходимое количество мониторов рассчитывается исходя из принципа 1 (один) монитор на 1 (один) кабинет директора (заведующего здания комплекса).
	ИР	Не менее 4 шт.	Не менее 2-х ИР предназначены для подключения оборудования ТД и СИУ. Не менее 2-х ИР необходимо расположить в непосредственной близости от рабочего места директора и/или заведующего здания образовательного комплекса для подключения оборудования АРМ директора и/или заведующего здания образовательного комплекса (ноутбука) и периферийных устройств.

			Общее количество ИР рассчитать с учётом требований СП 134.13330.2022.
	ЭР	Не менее 4 шт.	Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования. Не менее 3-х ЭР необходимо расположить в непосредственной близости от рабочего места директора и/или заведующего зданием образовательного комплекса и 1-ой ЭР рядом с местом установки СИУ.
Кабинет информатики (оборудование МЭШ).	АРМ учителя (ноутбук)	1 шт.	Обеспечение в соответствии с п.4.1.2.1 настоящего Отраслевого стандарта.
	Моноблок	16 шт.	Необходимое количество моноблоков рассчитывается исходя из принципа 16 (шестнадцать) моноблоков на 1 (один) кабинет информационных технологий. 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 ИР и ЭР.
	Специализированное интерактивное устройство (СИУ)	1 шт.	Подключение к сети Ethernet осуществляется с помощью патч-корда через проходной порт ТД напрямую или через отдельную ИР.

	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт. на 1 кабинет	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено. При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР.
	Коммутатор тип 1	1 шт.	При недостаточной портовой ёмкости коммутатора тип 1 может быть дополнен аналогичным, или заменен на коммутатор тип 2 или тип 3. Размещение коммутатора необходимо производить в серверной или ТШ. Допускается размещение в следующих помещениях (от более приоритетного к менее приоритетному): серверная комната, ТШ на этаже или в межэтажном пространстве, помещение смежное с помещением кабинета, в кабинете.
	ИР-видеокамера	Не менее 2 шт.	Количество ИР-камер может быть увеличено ввиду индивидуальных особенностей кабинета (большая площадь, сложная конфигурация), для обеспечения максимального обзора и наилучшего качества изображения всех рабочих мест. Питание ИР-видеокамеры должно быть осуществлено по протоколу PoE.
	ИР	Не менее 23 шт.	Кол-во рассчитано исходя из: 1 шт. – для подключения коммутатора; 1 шт. – для подключения ТД;

			<p>1 шт. – для подключения СИУ;</p> <p>1 шт. – для подключения ноутбука;</p> <p>1 шт. – для подключения периферийных устройств;</p> <p>16 шт. – для подключения моноблоков (количество розеток для подключения моноблоков зависит от площади помещения и количества мест для учеников);</p> <p>2 шт. – для подключения IP-видеокамер.</p> <p>Не менее 2-х ИР необходимо расположить в непосредственной близости от рабочего места учителя.</p> <p>Количество розеток может быть изменено в соответствии с количеством АРМ (моноблоков, ноутбуков) в кабинете или для подключения других устройств.</p> <p>Общее количество ИР рассчитать с учётом требований СП 134.13330.2022.</p>
	ЭР	Не менее 29 шт.	<p>Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.</p> <p>Не менее 2-х ЭР необходимо расположить в непосредственной близости от рабочего места учителя и 1-ой ЭР рядом с местом установки СИУ.</p>
	HDMI розетка	Не менее 2 шт.	<p>Для подключения дополнительного оборудования к АРМ учителя (ноутбуку).</p>

	USB розетка	Не менее 2 шт.	Для подключения специализированного интерактивного устройства к АРМ учителя (ноутбуку)
Специализированные учебные кабинеты, лабораторно-исследовательские комплексы, кабинеты проектной деятельности и другие помещения с возможностью трансформации, в которых проводятся занятия по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования (оборудование МЭШ).	Специализированное интерактивное устройство (СИУ)	1 шт.	Установка возможна при условии, что площадь учебной зоны не менее 15 м <sup>2</sup> . Подключение к сети Ethernet осуществляется с помощью патч-корда через проходной порт ТД напрямую или через отдельную ИР.
	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт. на 1 кабинет	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено. При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР.
	ИР	Не менее 3 шт.	Не менее 3-х ИР предназначены для подключения оборудования ТД, сетевого периферийного оборудования и СИУ.
	ЭР	Не менее 3 шт.	Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования. Не менее 2 ЭР необходимо расположить в непосредственной близости от рабочего места учителя и 1-ой ЭР рядом с местом установки СИУ.
Учительская	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт.	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено.

			При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР.
	ИР	Не менее 2 шт.	Не менее 2-х ИР предназначены для подключения оборудования ТД и сетевого периферийного оборудования.
	ЭР	Не менее 2 шт.	Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
Тренерская	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт.	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено. При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР.
	ИР	Не менее 2 шт.	Не менее 2-х ИР предназначены для подключения оборудования ТД и сетевого периферийного оборудования.
	ЭР	Не менее 2 шт.	Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования. Не менее 2-х ЭР необходимо расположить в непосредственной близости от рабочего места учителя.
Методический кабинет	Моноблок	1 шт.	Необходимое количество моноблоков рассчитывается исходя из принципа 1 (один) моноблок на 1 (один) методический кабинет.

	ИР	Не менее 2 шт.	<p>Необходимое количество ИР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: моноблок и сетевое периферийное оборудование, по принципу 1 (одна) ИР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ИР предназначено для подключения моноблока и расположить в непосредственной близости от рабочего места методиста. Не менее 1 (одной) ИР предназначено для подключения сетевого периферийного оборудования и расположить рядом с метом установки.</p>
	ЭР	Не менее 2 шт.	<p>Необходимое количество ЭР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: моноблок и сетевое периферийное оборудование, по принципу 1 (одна) ЭР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ЭР предназначено для подключения моноблока и расположить в непосредственной близости от рабочего места учителя. Не менее 1 (одной) ЭР предназначено для подключения сетевого периферийного оборудования и расположить рядом с метом установки.</p>

Кабинет АУП	Моноблок	Не менее 1 шт.	Необходимое количество моноблоков рассчитывается исходя из принципа 1 (один) моноблок на 1 (одно) рабочее место сотрудника АУП.
	ИР	Не менее 2 шт.	Необходимое количество ИР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: моноблок, сетевое периферийное оборудование по принципу 1 (одна) ИР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ИР предназначены для подключения моноблока и расположить в непосредственной близости от рабочего места сотрудника АУП. Не менее 1 (одной) ИР предназначены для подключения сетевого периферийного оборудования и расположить рядом с местом установки сетевого периферийного оборудования.

	ЭР	Не менее 2 шт.	Необходимое количество ЭР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: моноблок, сетевое периферийное оборудование по принципу 1 (одна) ЭР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ЭР предназначены для подключения моноблока и расположить в непосредственной близости от рабочего места сотрудника АУП. Не менее 1 (одной) ЭР предназначены для подключения сетевого периферийного оборудования и расположить рядом с местом установки сетевого периферийного оборудования.
Библиотека (оборудование МЭШ).	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт. на 50 оборудованных читальных мест	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено. При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР.
	Моноблок	1 шт.	Необходимое количество моноблоков рассчитывается исходя из принципа 1 (один) моноблок на 1 (одно) помещение библиотеки.

	ИР	Не менее 3 шт.	<p>Необходимое количество ИР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: моноблок и сетевое периферийное оборудование и ТД, по принципу 1 (одна) ИР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ИР предназначено для подключения моноблока и расположить в непосредственной близости от рабочего места сотрудника библиотеки. Не менее 1 (одной) ИР предназначено для подключения сетевого периферийного оборудования и расположить рядом с метом установки. Не менее 1 (одной) ИР предназначено для подключения ТД.</p>
	ЭР	Не менее 2 шт.	<p>Необходимое количество ЭР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: моноблок и сетевое периферийное оборудование, по принципу 1 (одна) ЭР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ЭР предназначено для подключения моноблока и расположить в непосредственной близости от рабочего места библиотекаря. Не менее 1 (одной) ЭР предназначено для подключения сетевого периферийного оборудования и расположить рядом с местом установки.</p>

Информационно-библиотечный центр	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт. на 50 оборудованных читальных мест	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено. При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР.
	Моноблок	Не менее 1 шт.	Необходимое количество моноблоков рассчитывается исходя из принципа работы информационно-библиотечного центра в здании и наличия индивидуальных рабочих мест для обучающихся
	Специализированное интерактивное устройство (СИУ)	1 шт.	Установка возможна при условии, что площадь учебной зоны не менее 15 м <sup>2</sup> . Подключение к сети Ethernet осуществляется с помощью патч-корда через проходной порт ТД напрямую или через отдельную ИР.

	ИР	Не менее 4 шт.	<p>Необходимое количество ИР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: ТД, моноблок, СИУ, и другого периферийного сетевого оборудования, по принципу 1 (одна) ИР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ИР предназначены для подключения ТД. Не менее 1 (одной) ИР предназначены для подключения моноблока. Не менее 1 (одной) ИР предназначены для подключения СИУ. Не менее 1 (одной) ИР предназначены для подключения периферийных сетевых устройств.</p>
	ЭР	Не менее 4 шт.	<p>Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: ТД, моноблок, СИУ, и другого периферийного сетевого оборудования, по принципу 1 (одна) ЭР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ЭР предназначены для подключения ТД. Не менее 1 (одной) ЭР предназначены для подключения моноблока. Не менее 1 (одной) ЭР предназначены для подключения СИУ. Не менее 1 (одной) ЭР предназначены для подключения периферийных сетевых устройств.</p>

Актовый зал (оборудование МЭШ).	ТД тип 1, или тип 2, или тип 3	1 шт. на 200 зрительных мест	Питание ТД должно быть осуществлено по протоколу PoE. Использование отдельных ЭР не предусмотрено. При установке ТД на потолке допускается подключение по кабелю 8P8C напрямую, без использования ИР. Количество ТД может быть увеличено ввиду индивидуальных особенностей помещения (большая площадь, сложная конфигурация), для обеспечения максимального покрытия сигнала.
Медицинский кабинет	ИР	Не менее 2 шт.	Необходимое количество ИР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования, а также требований к "Единой медицинской информационно- аналитической системе города Москвы".
	ЭР	Не менее 2 шт.	Необходимое количество ЭР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования, а также требований к "Единой медицинской информационно- аналитической системе города Москвы"
Кабинет индивидуальных занятий (кабинеты логопеда, психолога)	Моноблок	1 шт.	Необходимое количество моноблоков рассчитывается исходя из принципа 1 (один) моноблок на 1 (один) кабинет индивидуальных занятий.

	ИР	Не менее 2 шт.	<p>Необходимое количество ИР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: моноблок и сетевое периферийное оборудование, по принципу 1 (одна) ИР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ИР предназначено для подключения моноблока и расположить в непосредственной близости от рабочего места учителя (логопеда, психолога). Не менее 1 (одной) ИР предназначено для подключения сетевого периферийного оборудования и расположить рядом с метом установки.</p>
	ЭР	Не менее 2 шт.	<p>Необходимое количество ЭР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования: моноблок и сетевое периферийное оборудование, по принципу 1 (одна) ЭР на 1 (одно) устройство (комплект). Не менее 1 (одной) ЭР предназначено для подключения моноблока и расположить в непосредственной близости от рабочего места учителя (логопеда, психолога). Не менее 1 (одной) ЭР предназначено для подключения сетевого периферийного оборудования и расположить рядом с метом установки.</p>

Серверная (аппаратная) (место установки серверного ТШ) (оборудование МЭШ).	Сервер	Не менее 1 шт.	Необходимое количество и тип определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к оборудованию в здании ОО.
	Маршрутизатор тип 1, или тип 2	Не менее 1 шт.	Тип определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к СКС и ЛВС в зданиях ОО.
	Коммутатор тип 2, или тип 3 (48 портов)	Не менее 1 шт.	Тип определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к СКС и ЛВС в зданиях ОО.
	ИБП	Не менее 1 шт.	Кол-во определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к устанавливаемому оборудованию.
	ТШ тип 1, или тип 2	Не менее 1 шт. Кол-во определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к устанавливаемому оборудованию	Тип определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к устанавливаемому оборудованию.
	ЭР	Кол-во определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к устанавливаемому оборудованию	Необходимое количество ЭР рассчитывается исходя из количества устанавливаемого оборудования. Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
Кроссовая (место установки кроссового ТШ) (оборудование МЭШ).	Коммутаторы тип 1, тип 2, тип 3	Не менее 1 шт. Кол-во определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к СКС и ЛВС в зданиях ОО	Тип определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к СКС и ЛВС в зданиях ОО.

	ТШ тип 1, или тип 2	Не менее 1 шт. Кол-во определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к оборудованию в ОО.	Тип определяется на этапе проектирования, а также исходя из требований к устанавливаемому оборудованию.
Входная зона (главный вход) (оборудование ИС «ПП»).	Оборудование точки прохода (распашной турникет или турникет типа «трипод» или настенные считыватели с контроллером и кнопкой выхода)	Необходимое кол-во и тип уточняется на этапе проектирования, из расчета 1 турникет (проход) на 300 чел. контингента	Приоритетной является установка турникетов типа трипод. При расчете количества устанавливаемых турникетов рекомендуется опираться на рекомендации производителя оборудования (но не менее 2-х турникетов на используемую для прохода входную группу при наличии архитектурной возможности). В случае, когда ширина проходов в соответствии с действующими противопожарными нормами не позволяет произвести установку турникетов типа трипод или распашной, целесообразна установка настенных считывателей с контроллером и кнопкой выхода.
	Источник питания оборудования точки прохода	Определяется типом и кол-вом установленного оборудования точки прохода	В соответствии с типом источника электропитания указанном в паспорте изделия

	<p>Поворотная секция типа «Антипаника»</p>	<p>Необходимое количество и тип уточняется на этапе проектирования</p>	<p>Оборудование подбирается стандартной ширины, обеспечивающее организацию путей безопасной эвакуации из здания ОО (шириной не меньше входных дверей в ОО). Стиль, дизайн и материал исполнения должны соответствовать остальным элементам применяемого в составе СКУД ограждения.</p>
	<p>Оборудование ограждений (стойки и преграждающие элементы) СКУД</p>	<p>Необходимое количество и тип уточняется на этапе проектирования</p>	<p>Данное оборудование должно создавать замкнутую линию СКУД, препятствующую входу/выходу из здания без прохода через турникеты. Стиль, дизайн и материал исполнения должен соответствовать остальным элементам применяемого в составе СКУД ограждения.</p>
	<p>АРМ контролера (охранника) (при необходимости)</p>	<p>1 комплект</p>	<p>В школьных зданиях, где электронные проходные находятся на расстоянии от комнаты охраны, затрудняющем визуальный контроль сотрудником охраны факт прохода и верификацию входящих и выходящих из здания, предусматривается дополнительное рабочее место вне помещения охраны. Дополнительное рабочее место располагается в непосредственной близости к электронным проходным.</p>
	<p>ПДУ (при необходимости)</p>	<p>1 шт.</p>	<p>Управление производится одним из установленных турникетов.</p>

	ИР (при необходимости)	Не менее 2 шт.	1 ИР для подключения АРМ, 1 ИР для подключения ПДУ
	Отдельная ЭР (при необходимости)	Не менее 1 шт.	Предназначена для питания АРМ ИС «ПП». Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
Входная зона (дополнительный вход) (оборудование ИС «ПП»).	Оборудование точки прохода (распашной турникет или турникет типа «трипод» или настенные считыватели с контроллером и кнопкой выхода)	Необходимое количество и тип уточняется на этапе проектирования из расчета 1 турникет (проход) на 300 чел. контингента	Приоритетной является установка турникетов типа трипод. При расчете количества устанавливаемых турникетов рекомендуется опираться на рекомендации производителя оборудования (но не менее 2-х турникетов на используемую для прохода входную группу при наличии архитектурной возможности). В случае, когда ширина проходов в соответствии с действующими противопожарными нормами не позволяет произвести установку турникетов типа трипод, целесообразна установка настенных считывателей с контроллером и кнопкой выхода.
	Источник питания оборудования точки прохода	Необходимое количество определяется типом и количеством установленного оборудования точки прохода	В соответствии с типом источника электропитания, указанном в паспорте изделия

	Поворотная секция типа «Антипаника»	Необходимое количество и тип уточняется на этапе проектирования	Оборудование подбирается стандартной ширины, обеспечивающее организацию путей безопасной эвакуации из здания ОО (шириной не меньше входных дверей в ОО). Стиль, дизайн и материал исполнения должен соответствовать остальным элементам применяемого в составе СКУД ограждения.
	Оборудование ограждений (стойки и преграждающие элементы) СКУД.	Необходимое количество и тип уточняется на этапе проектирования	Данное оборудование должно создавать замкнутую линию СКУД, препятствующую входу/выходу из здания без прохода через турникеты. Стиль, дизайн и материал исполнения должен соответствовать остальным элементам применяемого в составе СКУД ограждения.
	АРМ контролера (охранника) (при необходимости)	1 комплект	В школьных зданиях, где электронные проходные находятся на расстоянии от комнаты охраны, затрудняющем визуальный контроль сотрудником охраны факт прохода и верификацию входящих и выходящих из здания, предусматривается дополнительное рабочее место вне помещения охраны. Дополнительное рабочее место располагается в непосредственной близости к электронным проходным.
	ПДУ (при необходимости)	1 шт.	Управление производится одним из установленных турникетов.

	ИР (при необходимости)	Не менее 2 шт.	1 ИР для подключения АРМ, 1 ИР для подключения ПДУ
	Отдельная ЭР (при необходимости)	Не менее 1 шт.	Предназначена для питания АРМ ИС «ПП». Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
Помещение охраны (главный вход) (оборудование ИС «ПП»).	АРМ контролера (охранника)	1 комплект	Данное размещение АРМ контролера (охранника) является основным (приоритетным).
	ПДУ	Не менее 1 шт.	Рассчитывается по количеству установленных турникетов
	ИР	Не менее 2 шт.	Рассчитывается исходя из количества установленных ПДУ и АРМ охранника.
	Отдельная ЭР	Не менее 1 шт.	Предназначена для питания АРМ ИС «ПП». Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
	Маршрутизатор для ИС «ПП»	1 шт.	Предназначен для организации выделенной ЛВС ИС «ПП». Данное размещение маршрутизатора является основным.
	Коммутатор (тип 4) для ИС «ПП» (при необходимости)	Не менее 1 шт.	Исходя из архитектурных особенностей здания и расположения АРМ ИС «ПП» количество может увеличиваться.
	ТШ	Не менее 1 шт.	Для размещения сетевого оборудования ИС «ПП».
	Отдельная розетка электропитания.	1 шт.	Устанавливается около или в самом ТШ.

	Монтажный шкаф для размещения выносных блоков питания турникетов и автоматических предохранителей для линий электропитания турникетов	Не менее 1 шт.	Рассчитывается по количеству установленных турникетов в соответствии с размерами монтажного шкафа, указанного в технических требованиях (Приложение 1 настоящего документа).
Помещение охраны (дополнительный вход) (оборудование ИС «ПП»).	АРМ контролера (охранника)	1 комплект	Данное размещение АРМ контролера (охранника) является основным (приоритетным).
	ПДУ	Не менее 1 шт.	Рассчитывается по количеству установленных турникетов
	ИР	Не менее 2 шт.	Рассчитывается исходя из количества установленных ПДУ и АРМ охранника.
	Отдельная ЭР	Не менее 1 шт.	Предназначена для питания АРМ ИС «ПП». Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
	Монтажный шкаф для размещения выносных блоков питания и автоматических предохранителей для линий электропитания турникетов	Не менее 1 шт.	Рассчитывается по количеству установленных турникетов в соответствии с размерами монтажного шкафа, указанного в технических требованиях (Приложение 1 настоящего документа).

Помещение столовой (оборудование ИС «ПП»).	АРМ оператора питания (комплект)	Не менее 1 шт.	Необходимое количество и состав комплекта АРМ оператора питания рассчитывается на этапе проектирования ИС "ПП". Оборудование устанавливается в конце линии раздачи (на месте кассы оплаты) из расчета 1 (одно) АРМ оператора питания на 1 линию раздачи, но не более чем 500 человек питающихся на 1 (одно) АРМ оператора питания. При отсутствии отдельного помещения буфета в здании ОО, в зале столовой устанавливается дополнительный АРМ оператора питания (комплект), при этом, если специально отведенного места под буфет в зале столовой не предполагается, то АРМ оператора питания (комплект) устанавливается на линии раздачи, в месте, предполагающем установку специальной мебели для хранения и выдачи обучающимся буфетной продукции. Для дополнительного АРМ оператора питания (комплект) требуется отдельная ИР и ЭР.
	ИР	Не менее 1 шт.	Рассчитывается исходя из количества установленных АРМ оператора питания.

	Отдельная ЭР	Не менее 1 шт.	Предназначена для питания АРМ ИС «ПП». Рассчитывается исходя из количества установленных АРМ оператора питания. Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
Помещение буфета. (при наличии) (оборудование ИС «ПП»).	АРМ оператора питания (комплект)	Не менее 1 шт.	Необходимое количество и состав комплекта АРМ оператора питания рассчитывается на этапе проектирования ИС "ПП" и по принципу 1 (одно) АРМ оператора питания на помещение буфета. При наличии проектного решения по размещению буфета вне помещения столовой.
	ИР	Не менее 1 шт.	Рассчитывается исходя из количества установленных АРМ оператора питания.
	Отдельная ЭР	Не менее 1 шт.	Предназначена для питания АРМ ИС «ПП». Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
Кабинет административного работника, ответственного за питание (оборудование ИС «ПП»).	АРМ администратора	1 комплект	Оборудование устанавливается в выделенном административном помещении (кабинете работника ОО, ответственного за организацию питания) с контролируемым доступом.
	ИР	Не менее 1 шт.	Рассчитывается исходя из количества установленных АРМ и сетевого периферийного оборудования. Расположить рядом с местом установки.

	ЭР	Не менее 1 шт.	Предназначена для питания АРМ ИС «ПП». Нагрузка на отдельную ЭР рассчитывается исходя из потребляемой мощности подключенного оборудования.
	Сервисный электронный идентификатор	Необходимое количество рассчитывается исходя из общего числа работников ОО и обучающихся плюс резерв для выдачи карт. (см п. 9.6.2)	Физический носитель, предназначенный к использованию в ИС «ПП».

## 6. НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЕ ОО

ИТ-инфраструктурой подлежат оснащению здания ОО, в которых проводятся занятия по образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования.

### 6.1. Требования к СКС зданий ОО.

#### 6.1.1. Общие требования.

6.1.1.1. СКС здания ОО включает в себя следующие системы, не ограничиваясь:

6.1.1.1.1. в соответствии с СП 134.13330.2022:

– систему телефонной связи с выходом на сеть связи общего пользования;

– систему доступа к общественной сети Интернет.

6.1.1.1.2. В соответствии с Отраслевым стандартом:

– систему ИКИ МЭШ Wi-Fi (включая элементы СВН в кабинетах информатики);

– систему ИКИ МЭШ ИС «ПП».

6.1.1.1.3. В соответствии с пунктом 8 статьи 41 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, пунктом 6.28 СП 118.13330.2022 и СП 132.13330.2011:

– систему СКУД здания ОО ИС «ПП»;

– систему СОТ здания ОО.

6.1.1.2. Проектируемая СКС должна соответствовать требованиям стандарта ГОСТ Р 53246-2008. Топология системы должна включать следующие подсистемы:

– внешняя магистральная подсистема;

– внутренняя магистральная подсистема;

– горизонтальная подсистема.

6.1.1.2.1. Внешняя магистральная подсистема предназначена для организации каналов связи передачи данных следующих сетей здания ОО, не ограничиваясь:

– ИКИ МЭШ;

– ИКИ ИС «ПП»;

– видеопотока интегрированной в ЕЦХД СВН здания ОО.

6.1.1.2.2. Внутренняя магистральная подсистема предназначена для организации связи внутри здания ОО и включает кабельные линии между ТШ и ЭТШ и кроссовое оборудование в них.

6.1.1.2.3. Горизонтальная подсистема СКС соединяет ГРК с ИР. В горизонтальную кабельную подсистему входят:

– фиксированные кабельные сегменты (часть кабельной системы, которая проходит между ИР и ГРК);

– ИР;

– ТШ;

– ЭТШ;

– коммутационные кабели (шнуры) электрического питания, кабельные организаторы, патч-панели, кроссировочные переемычки (патч-корды) и прочее пассивное сетевое оборудование.

6.1.1.2.4. Тестирование всех линий связи выполнить 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 и исполнительной документации.

### **6.1.2. Внутренняя магистральная подсистема.**

6.1.2.1. Общие требования к внутренней магистральной подсистеме здания.

6.1.2.1.1. Внутреннюю магистральную подсистему здания необходимо выполнить в соответствии с ГОСТ Р 53246-2008 и ГОСТ Р 58214 и с учётом требований пункта 6.6.10 Отраслевого стандарта.

### **6.1.3. Горизонтальная подсистема.**

6.1.3.1. Общие требования к горизонтальной подсистеме.

6.1.3.1.1. Каждая горизонтальная линия связи должна исполняться отдельным кабелем, терминированным на ИР RJ-45 с одной стороны и терминированным на коммутационную панель (патч-панель) с другой. Длина каждой линии связи горизонтальной подсистемы не должна превышать 90 м на участке от ИР до горизонтального кросса (патч-панели). Каждую линию связи требуется выполнить цельной, сращивание нескольких кабелей не допускается.

6.1.3.1.2. Наличие на концах UTP кабеля, относящегося к горизонтальной системе, технологического запаса для разделки кабеля, в случаях отсутствия ИР – на рабочем месте не менее 50 см от оконечного оборудования; в серверной, аппаратной, кроссовой – не менее 1 м в точке размещения 19-дюймового монтажного шкафа.

6.1.3.1.3. Кабель, должен отвечать следующим требованиям:

– тип кабеля – UTP с изолированными между собой жилами и имеющий общую изоляцию;

– категория не ниже 5е;

– состоять из четырех цельно-медных витых пар (4×2) (AWG 24);

– соответствовать рабочим условиям окружающей среды;

– соответствовать стандартам: ISO/IEC 11801, ISO/IEC 14763, ГОСТ Р 53245, ГОСТ Р 53246, ГОСТ 31565-2012.

Прокладка горизонтального кабеля должна быть выполнена в соответствии с требованиями раздела 8 ГОСТ Р 53246-2008.

Все используемые для организации СКС кабельные изделия должны соответствовать требованиям ГОСТ 31565-2012, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, иметь маркировку «нг(A)-LSLTx», «нг(A)-HFLTx», а также при наличии сертификатов соответствия пожарной безопасности и/или сертификатов соответствия маркировкам, указанным в данном пункте, кабели могут иметь маркировку «нг(A) LSZH».

### 6.1.3.2. Требования к Информационной розетке (ИР).

Все ИР должны соответствовать следующим требованиям:

- число циклов монтажа не менее 10;
- модуль должен позволять терминировать 4-х парный 24 AWG цельно-медный кабель «витая пара»;
- модуль должен обеспечить не менее 2500 циклов подключения-отключения модульных вилок (8P8C);
- контакты модульного гнезда должны поддерживать вилки младших интерфейсов с сохранением всех характеристик и без замыкания крайних контактов;
- цветовая кодировка T568B на модуле должна быть нанесена на внешних сторонах модуля, чтобы легко читаться и не перекрываться кабелем при монтаже;
- соответствие или превышение требований стандартов: ISO/IEC 11801, ISO/IEC 14763 1-3, ГОСТ Р 53245-2008, ГОСТ Р 53246-2008, IEEE 802.3at (при которых обеспечивается передача питания PoE).

## 6.2. Требования к помещению серверной (аппаратной).

### 6.2.1. Требования к размерам и расположению помещения серверной (аппаратной).

В данном разделе применены требования, установленные пунктом 9.2 ГОСТ Р 58238-2018; разделами 5 и 6 ГОСТ Р 58242-2018; пунктом 7.3 ГОСТ Р 53246-2008; ГОСТ Р 59315-2021, ГОСТ Р 59316-2021 и РД 45.120-2000.

Помещение серверной (аппаратная) должно соответствовать следующим требованиям:

6.2.1.1. При необходимости экономии пространства, помещения ввода кабелей внешней магистральной подсистемы, телекоммуникационной комнаты (кроссовой), серверной (аппаратной) могут совмещаться в одном помещении серверной (аппаратной), без потери функциональности.

6.2.1.2. Помещение серверной (аппаратной) предназначено только для обеспечения работы телекоммуникационных систем и сопутствующих им сервисных систем. Запрещено размещать в телекоммуникационной комнате оборудование систем электроснабжения, не относящихся к телекоммуникационным системам, и оборудование посторонних инженерных систем здания (например, систем водоснабжения, водоотведения, управления микроклиматом здания и т. п.).

6.2.1.3. Помещение серверной (аппаратной) может также выполнять функции городского ввода кабелей связи.

6.2.1.4. Запрещено располагать помещение серверной (аппаратной) ниже горизонта воды, если не предприняты специальные меры по гидроизоляции помещения. В помещении запрещено нахождение труб системы водоснабжения, канализации и дренажной системы, не предназначенных непосредственно для обеспечения работы оборудования, расположенного в помещении серверной (аппаратной). Если существует риск затопления помещения водой, в полу должно быть предусмотрено отверстие

для отвода воды. Рекомендуется располагать помещение серверной (аппаратную) на первом этаже здания.

6.2.1.5. Минимальная рекомендованная площадь помещения серверной (аппаратной) 14 м<sup>2</sup>. Площадь помещения должна быть проверена расчетом количества ТШ и стоек исходя из общего количества оборудования всех подсистем СКС здания.

6.2.1.6. Наиболее оптимальной формой помещения серверной (аппаратной) является квадратная или близкая к ней. Минимальная длина короткой стены составляет 3 м. Высота помещения должна быть не менее 2,44 м.

### **6.2.2. Требования к отделке помещения серверной (аппаратной).**

6.2.2.1. Полы, стены и потолки в помещении серверной (аппаратной) рекомендуется обрабатывать средствами, препятствующими оседанию и накоплению пыли.

6.2.2.2. Финишную отделку поверхностей желательно делать светлых тонов в целях улучшения условий освещенности. Места расположения осветительных приборов должны быть выбраны таким образом, чтобы освещенность составляла не менее 500 Люкс в горизонтальной плоскости и не менее 200 Люкс в вертикальной, измеренная на высоте 1 м над чистовым полом посередине проходов между шкафами.

6.2.2.3. В целях обеспечения доставки телекоммуникационного оборудования рекомендуется, чтобы дверь в помещение серверной (аппаратной) была не менее 90 см шириной и не менее 2 м высотой, не имела порога, открывалась наружу, была раздвижной или съемной, а также была оборудована замком. Для ограничения доступа в помещение серверной (аппаратной) следует исключать использование помещения серверной (аппаратной) в качестве прохода в другие помещения здания.

6.2.2.4. Перед запуском активного сетевого оборудования необходимо провести мероприятия по удалению пыли из помещений серверной (аппаратных) и телекоммуникационных комнат, ТШ и оборудования в них, а также воздухозаборных отверстий вентиляции на самом активном сетевом оборудовании. Согласно ГОСТ Р 58242-2018, предельно допустимая концентрация пыли в воздухе помещения серверной (аппаратной) – 100 мг/м<sup>3</sup>.

### **6.2.3. Требования к оснащению помещения серверной (аппаратной).**

6.2.3.1. Активное и пассивное сетевое оборудование должно быть размещено в предназначенных для размещения в обслуживаемых помещениях 19-дюймовых ТШ, предназначенных для размещения в обслуживаемых помещениях, имеющих: вентиляционные отверстия, двери, съемные боковые панели, штатные 19-дюймовые направляющие, блок принудительной вентиляции, щеточный кабельный ввод.

6.2.3.2. Свободное расстояние перед лицевой стороной ТШ или стойки должно быть не менее 1,2 м. От стены до боковой стенки ТШ или стойки – не менее 0,2 м. Расстояние от боковой стенки до соседнего ТШ

или стойки – не менее 0,8 м. При проектировании помещения серверной (аппаратной) должно учитываться требование к возможности обслуживания ТШ или стоек, как минимум с двух сторон.

6.2.3.3. Допускается располагать в помещении серверной (аппаратной) оборудование систем контроля и управления микроклиматом помещения и ИБП мощностью до 100 кВА, обслуживающие телекоммуникационное оборудование, установленное в помещении серверной (аппаратной). ИБП с мощностями свыше 100 кВА должны быть расположены в отдельных помещениях.

6.2.3.4. В помещении серверной (аппаратной) для снятия статического напряжения с обслуживающего персонала необходимо предусмотреть антистатические коврики и/или приспособления в виде антистатических браслетов, установленных в ТШ и присоединенных к заземленным конструкциям шкафа, для снятия статического напряжения с обслуживающего персонала.

#### **6.2.4. Требования к электропитанию помещения серверной (аппаратной).**

6.2.4.1. Помещение серверной (аппаратная) должно иметь выделенную линию электропитания от вводного распределительного устройства здания и электрический распределительный щит для подключения потребителей (телекоммуникационного оборудования).

6.2.4.2. Каждый ТШ (стойка) должен иметь свою линию электропитания от электрического распределительного щита (РЩ), расположенного в помещении серверной (аппаратной). В случае отсутствия возможности размещения РЩ в помещении серверной (аппаратной), доступ в РЩ должны иметь только специалисты во избежание несанкционированного отключения телекоммуникационного оборудования от системы электроснабжения.

6.2.4.3. Номинал автоматических выключателей должен быть рассчитан исходя из суммарной мощности устанавливаемого телекоммуникационного оборудования в шкаф (стойку).

6.2.4.4. Электрические кабели должны быть проложены отдельной, обслуживаемой кабельной трассой, с возможностью эксплуатации, замены, модернизации кабеля, без проведения общестроительных работ в помещении.

6.2.4.5. При наличии в ТШ (стойке) более одного потребителя электропитания необходимо предусмотреть блок распределения питания (PDU), устанавливаемый на штатные 19-дюймовые (RU) крепления ТШ (стойки). Блок распределения питания должен быть рассчитан на всех потребителей электропитания в ТШ (стойки) и иметь запас для подключения ноутбуков обслуживающих специалистов.

6.2.4.6. Размещение в ТШ (стойках) электромонтажных распределительных коробок, скруток кабелей или иных кабельных соединений не допускается.

6.2.4.7. При соединении кабелей ~220\380В не допускается применение зажимных клемм типа «WAGO» согласно пункту 2.1.21 ПУЭ Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи опрессовки, сварки, пайки или сжимов (винтовых, болтовых и т.п.) в соответствии с действующими инструкциями, утвержденными в установленном порядке.

6.2.4.8. ЭР и ТШ должны подключаться к независимым шлейфам системы выделенного электропитания. Шлейфы системы выделенного питания должны быть сведены в отдельные щиты и подключены к действующей электроустановке через отдельные защитные автоматы.

6.2.4.9. Должно быть обеспечено равномерное распределение нагрузки по фазам.

6.2.4.10. Групповые розеточные сети выделенного электропитания должны быть организованы таким образом, чтобы обеспечить селективное отключение поврежденных при КЗ и перегруженных участков, без отключения напряжения в остальной сети.

6.2.4.11. ЭР сети выделенного электропитания должны быть разбиты на участки (группы), защищаемые автоматическими выключателями с возрастающими вставками защиты от перегрузки и короткого замыкания.

6.2.4.12. Должны быть установлены аппараты защиты на вводе в групповой щит и в распределительных (этажных) щитах, на магистралях, питающих группы кабинетов.

6.2.4.13. Количество групп потребителей электроэнергии на каждом этаже определяется исходя из общего количества потребителей электроэнергии и их мощности.

6.2.4.14. Номиналы вводных аппаратов защиты должны выбираться исходя из мощности каждого щита.

6.2.4.15. В магистральных, распределительных, групповых линиях необходимо использовать медный кабель в соответствии с таблицей 2 ГОСТ 31565-2012 (тип исполнения LSLTx). Сечение жил кабелей, соединяющих этажные и общий щиты выделенного электропитания, должны выбираться исходя из нагрузки в соответствии с ПУЭ.

### **6.2.5. Требования к заземлению помещения серверной (аппаратной).**

Заземление помещения серверной (аппаратной) должно быть выполнено в соответствии со стандартами, установленными ГОСТ Р 53246-2008, ГОСТ Р 70303-2022, ПУЭ.

6.2.5.1. Защитное заземление или зануление должно обеспечивать защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции.

6.2.5.2. Защитное заземление следует выполнять преднамеренным электрическим соединением металлических частей электроустановок с «землей» или ее эквивалентом.

6.2.5.3. Для обеспечения нормального функционирования телекоммуникационных систем рекомендуется обеспечивать в помещении серверной (аппаратной) доступ к телекоммуникационной системе заземления и уравнивания потенциалов.

6.2.5.4. Системы заземления в ТШ (стойках) и сети уравнивания потенциалов проектируют в соответствии с ГОСТ Р 57875. Каркасы, металлические кожухи и другие нетоковедущие части устройств и оборудования соединяют с локальными шинами заземления.

6.2.5.5. При расположении ТШ (стоек) в ряд они не должны быть соединены между собой последовательно, формируя цепь протекания токов уравнивания потенциалов. Каждый ТШ (стойка) необходимо подключать напрямую к магистральному проводнику функционального заземления.

6.2.5.6. Всё активное оборудование, размещенное в ТШ (стойках) должно быть заземлено со штатных клемм заземления оборудования на шину заземления ТШ (стойки).

6.2.5.7. Для болтовых соединений предусмотреть меры против ослабления контакта в соответствии с пунктом 3.3.5 ГОСТ 12.2.007.0-75.

### **6.2.6. Требования к вентиляции и кондиционированию помещения серверной (аппаратной).**

6.2.6.1. Помещение серверной (аппаратной) должно быть оборудовано системой контроля и управления микроклиматом согласно пункту 7.3.3.2 ГОСТ Р 53246-2008.

6.2.6.2. Оборудование поддержания микроклимата должно быть оборудовано дренажной системой отвода конденсата. Располагать ТШ (стойки) непосредственно под блоками кондиционеров или под дренажными трубами не допускается. Рекомендуемый режим работы системы управления микроклиматом – 24 ч, 365 дней. Если система управления микроклиматом здания не может обеспечить непрерывную работу, следует рассмотреть возможность установки в помещении серверной (аппаратной) автономной системы.

6.2.6.3. Температура и относительная влажность воздуха в помещении серверной (аппаратной) должны быть от 18 °С до 24 °С и от 30 % до 55 % соответственно.

6.2.6.4. В случае необходимости размещения спринклеров в зоне расположения активного оборудования, с целью предотвращения их случайного срабатывания, головки спринклеров рекомендуется закрывать защитными сетчатыми колпаками. Рекомендуется также устанавливать дренажные лотки под трубопроводами сети спринклеров для защиты от протечек на активное оборудование.

## **6.3. Требования к ТШ.**

### **6.3.1. Общие требования.**

6.3.1.1. Монтажный размер – 19 дюймов.

6.3.1.2. Высота определяется на этапе проектирования, в зависимости от наполнения ТШ.

6.3.1.3. Исполнение – настенное или напольное.

6.3.1.4. ТШ должны иметь внутреннюю раму и стандартизированные профили, для установки активного и пассивного сетевого оборудования, с отступом (после монтажа активного сетевого оборудования и ИБП) от боковых стенок ТШ на расстояние не менее 30 мм, от задней и передней стенки не менее 60 мм для установки активного и пассивного сетевого оборудования.

6.3.1.5. Глубина ТШ должна определяться исходя из габаритных размеров монтируемого в этот ТШ оборудования, имеющего максимальную глубину, но быть не менее 600 мм ширины и 630 мм глубины. В случаях совместного размещения оборудования ЛВС МЭШ и оборудования, не относящегося к ЛВС МЭШ, в одном ТШ, характеристики ТШ должны соответствовать пункту 6.6.11.3 Отраслевого стандарта. При этом, совместное размещение оборудования ЛВС МЭШ с оборудованием телефонизации, СОТ, СВН, СКУД не рекомендуется, а с оборудованием систем автоматизации, диспетчеризации, оповещения и систем безопасности здания – запрещено.

6.3.1.6. ТШ должен быть оборудован открывающимися боковыми стенками.

6.3.1.7. ТШ должен быть оборудован стационарными антивибрационными ножками (для напольного исполнения).

6.3.1.8. ТШ должен быть оборудован блоком вентиляторов со встроенными термостатами для принудительной циркуляции воздуха в целях обеспечения необходимых климатических параметров работы оборудования.

6.3.1.9. Уровень шума вентиляторов должен соответствовать нормам СанПиН 1.2.3685-21.

6.3.1.10. Допустимые шумовые значения работы вентиляции ТШ, выраженные в частотной характеристике и уровнях звукового давления, представлены в Таблице 2.

**Таблица 2. Допустимые шумовые значения работы вентиляции.**

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

6.3.1.11. ТШ должен быть оборудован замками для запираания.

6.3.1.12. ТШ должен быть оборудован панелью кабельного ввода со щеткой.

6.3.1.13. ТШ должен быть укомплектован горизонтальной панелью PDU емкостью не менее 5 розеток стандарта типа С2а по ГОСТ 7396.1-89, из расчета N+1, где N – количество потребителей ~220В в ТШ.

6.3.1.14. ТШ должен быть оборудован комплектом заземления.

6.3.1.15. Все ТШ и установленное в них оборудование заземлить на отдельную выделенную функциональную (технологическую) шину заземления в соответствии с ГОСТ Р 50571.5.54.

6.3.1.16. Время автономной работы оборудования от аккумуляторов ИБП при полной их зарядке должно быть не менее 15 мин.

**6.3.2. Требования к ТШ в помещении серверной (аппаратной).**

6.3.2.1. Конструктив – напольный, 19-дюймовый.

6.3.2.2. Количество RU – не менее 42.

6.3.2.3. Максимальный вес ТШ в сборе не более 140 кг.

6.3.2.4. Максимальная статическая нагрузка (зафиксированного оборудования) должна быть не менее 900 кг.

6.3.2.5. ТШ должен быть не менее 800 мм в ширину, 1200 мм в глубину.

6.3.2.6. ТШ должен иметь спереди – дверь вентилируемую, с возможностью снятия (перфорация – не менее 70%) с поворотной ручкой и многоточечным замком.

6.3.2.7. ТШ должен иметь сзади – дверь вентилируемую, с возможностью снятия (перфорация – не менее 70%) с поворотной ручкой и многоточечным замком.

6.3.2.8. ТШ должен иметь две боковые стенки из перфорированной стали с универсальным ключом для их снятия.

6.3.2.9. ТШ должен иметь не менее двух пар 19-дюймовых вертикальных направляющих.

6.3.2.10. ТШ должен иметь вентиляторы для принудительной циркуляции воздуха в целях обеспечения необходимых климатических параметров работы оборудования.

6.3.2.11. ТШ должен быть оборудован комплектом заземления.

6.3.2.12. ТШ должен быть оборудован не менее 20 комплектами крепежа для оборудования.

6.3.2.13. ТШ должен быть оборудован панелью вертикального кабельного организатора.

6.3.2.14. ТШ должен быть иметь кабельный ввод, с двойной щеткой с суммарными размерами не менее 600×100 мм.

**6.3.3. Требования к месту размещения ЭТШ и требования к Телекоммуникационной комнате (кроссовой).**

Размещение телекоммуникационного оборудования в этажных ТШ, относящихся к горизонтальной подсистеме СКС, должны располагаться с учетом требований ГОСТ Р 58242-2018.

6.3.3.1. Телекоммуникационная комната (кроссовая), рассматривается как помещение с контролируемым доступом к трассам магистральной и горизонтальной подсистем СКС на каждом этаже здания согласно пункту 5.3 ГОСТ Р 58242-2018.

6.3.3.2. Расположение телекоммуникационной комнаты (кроссовой) или места размещения ТШ должно быть с соблюдением требований пункта 9.1.2 ГОСТ Р 58238-2018, пункта 7.2.3.2 ГОСТ Р 53246-2008. Рабочие места должны обслуживаться этажным коммутационным центром, расположенным на том же этаже.

6.3.3.3. В случае размещения этажных ТШ в телекоммуникационных комнатах (кроссовых), внутри помещений необходимо обеспечить контроль микроклимата для нормальной работы активного и пассивного сетевого оборудования согласно пункту 5.1 ГОСТ Р 58242-2018. Микроклимат помещения серверной (аппаратной) должен соответствовать требованиям пункта 6.4 ГОСТ Р 58242-2018:

- защита оборудования от воздействия загрязняющих веществ;
- температура должна находиться в диапазонах от 18°C до 24°C;
- влажность должна находиться в диапазонах от 30% до 55%.

6.3.3.4. Организация доступа в телекоммуникационную комнату (кроссовую) должна соответствовать требованиям пункта 7.3 ГОСТ Р 58242-2018.

6.3.3.5. Рекомендуемые минимальные размеры телекоммуникационной комнаты (кроссовой) выбирать в соответствии с Таблицей 9 ГОСТ Р 53246-2008.

**Рекомендуемые минимальные размеры телекоммуникационной комнаты (кроссовой) в соответствии с Таблицей 9 ГОСТ Р 53246-2008.**

Площадь обслуживаемого этажа, м <sup>2</sup>	Размеры телекоммуникационной, м
1000	3,0×3,4
800	3,0×2,8
500	3,0×2,2

6.3.3.6. Минимальные размеры телекоммуникационной комнаты (кроссовой) в зоне обслуживания до 500 м<sup>2</sup> должны составлять 1200 мм в глубину и 1200 мм в ширину.

6.3.3.7. В случае отсутствия возможности предусмотреть на этаже помещение для телекоммуникационной комнаты (кроссовой) в соответствии с пунктом 5.4 ГОСТ Р 58242-2018 в зданиях с суммарными размерами зоны обслуживания до 500 м<sup>2</sup>, а также на этажах с линейными размерами зоны обслуживания до 100 м<sup>2</sup> – роль телекоммуникационных комнат (кроссовых) могут выполнять небольшие ниши при условии обеспечения их защитой от несанкционированного доступа, расположения в строго фиксированном месте и соблюдения всех пожарных, электрических и санитарных нормативов.

6.3.3.8. Место установки ЭТШ рекомендуется определять в соответствии со следующими условиями:

- максимально возможное приближение к вертикальным кабельным трассам;
- отсутствие электромагнитного излучения в соответствии с ГОСТ Р 58750-2019;
- отсутствие повышенной вибрации;
- максимально возможное удаление ЭТШ от систем отопления, во избежание рисков перегрева оборудования;

– не рекомендуется размещать ЭТШ в подвале, около окна, под помещениями, связанными с потреблением воды, системами водоотведения, а также под кондиционером, во избежание рисков попадания воды на оборудование;

– ЭТШ вне телекоммуникационной комнаты (кроссовой) не должны затруднять проходы эвакуации персонала и учащихся в случае возникновения чрезвычайных ситуаций согласно СП 1.13130-2009;

– в случае размещения ЭТШ в коридорах, рекреациях и иных помещениях с возможным неконтролируемым доступом необходимо предусмотреть антивандальный корпус ЭТШ без стеклянных элементов и комплектные замки на всех стенках ЭТШ;

– при наличии нескольких ЭТШ на этаже необходимо соблюсти их разнесение с резервированием кабельных трасс;

– в случае размещения ЭТШ вне телекоммуникационной комнаты (кроссовой) настенным способом крепления, расстояние от верхней крышки ЭТШ с вентиляторами для принудительной циркуляции воздуха до плоскости перекрытия или фальшпотолка должно быть не менее 100 мм для обеспечения беспрепятственного выхода тёплого воздуха из ЭТШ;

– размещение ЭТШ вне телекоммуникационной комнаты (кроссовой) настенным способом выше фальшпотолков запрещено.

#### **6.4. Требования к системе кабеленесущих конструкций СКС здания ОО**

##### **6.4.1. Общие требования.**

6.4.1.1. Кабеленесущие конструкции необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 56555-2015.

6.4.1.2. Емкость кабеленесущих конструкций необходимо предусмотреть с запасом не менее 40% под развитие СКС в соответствии с ГОСТ Р 58238-2018.

6.4.1.3. Для трасс прокладки электрических и слаботочных кабелей по коридорам предусмотреть отдельные кабеленесущие системы, для снижения электромагнитных помех.

6.4.1.4. Предусмотреть ревизионный люк в фальшпотолке под каждым отводом информационных и силовых кабелей от магистрали.

6.4.1.5. Кабельные трассы необходимо расположить на безопасном расстоянии от источников электромагнитных помех согласно пункту 8.1.1 ГОСТ Р 53246-2008.

6.4.1.6. Соблюдение требований установленными пунктом 444.6.2 ГОСТ Р 50571-4-44-2019 является обязательным.

6.4.1.7. При проходе кабельных линий через перегородки/стены предусматриваются зафиксированные проходные гильзы – кондуиты. Кондуиты необходимо выполнить диаметром не менее 25 мм.

6.4.1.8. При организации прохода кабельных трасс между перекрытиями этажей, проходки должны иметь уплотнения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.52-2011 и ПУЭ. Для обеспечения

возможности смены электропроводки проход кабелей и проводов в защитной оболочке должен быть выполнен в трубах или коробах. Огнестойкость прохода должна быть не менее огнестойкости строительной конструкции, в которой он выполнен.

6.4.1.9. Зазоры между проводами, кабелями и гильзой, трубой или коробом следует заделывать легкоудаляемой массой из негорючего материала.

6.4.1.10. При выборе компонентов системы кабельных трасс и каналов универсальной телекоммуникационной инфраструктуры необходимо применить следующие требования:

– 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 или гладкие, необходимых диаметров, из ПВХ-композиций, с пониженным дымо- и газовыделением, низкой пожароопасностью.

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

6.4.1.12. Кабельные линии в гофрированной трубе должны крепиться к стенам, потолкам и иным конструкциям здания только с помощью клипс-защелок, с шагом, исключающим провис труб. Крепление к существующим и посторонним объектам не допускается.

6.4.1.13. При использовании трубных кабеленесущих систем (гладкая труба) обеспечить закладную проволочную протяжку под развитие СКС. Протяжка должна остаться в любом случае после любых работ.

6.4.1.14. Для магистральных и горизонтальных кабельных линий в помещениях с подвесными потолками использовать металлические лотки в запотолочном пространстве.

6.4.1.15. Лотки в запотолочном пространстве необходимо крепить к перекрытиям либо стенам.

6.4.1.16. Необходимо обеспечить доступ к кабельным лоткам за подвесным потолком.

6.4.1.17. Лотки заземлить на ГЗШ в соответствии с требованиями ПУЭ.

6.4.1.18. При отсутствии возможности прокладки кабелей в запотолочном пространстве, в коридорах, допускается прокладка кабелей в пластиковых кабельных коробах с наличием внутреннего разделителя.

6.4.1.19. При прокладке в кабельном коробе силовых и информационных кабелей, кабели должны быть размещены в отдельных секциях.

6.4.1.20. Внутреннее устройство короба должно обеспечивать удержание от выпадения кабелей при открытой крышке кабель-канала

при горизонтальном настенном монтаже. Конструкция крышки короба должна обеспечивать защиту от вскрытия. Сопутствующие элементы (внутренние/внешние/плоские углы, заглушки, боксы и т.д.) должны быть того же товарного знака, что и сами лотки/короба.

6.4.1.21. Для вертикальных участков (опусков) при конструкции стен с применением гипсокартонных листов по металлическому каркасу или отделке стен плитами по металлическому каркасу необходимо выполнить прокладку в полости между направляющими в гладкостенных ПВХ трубах с креплением скобами к ограждающим конструкциям с установкой специальных монтажных коробок под информационные и электрические розетки. В бетонных и кирпичных стенах прокладка кабельных линий выполняется в штробах, с использованием гладкостенных ПВХ труб. Закладные трубы необходимо ориентировать строго по вертикальной линии. Допускается несколько опусков в зависимости от конфигурации помещения.

6.4.1.22. При отсутствии возможности прокладки кабелей в вертикальных участках кабельной трассы, допускается возможность опуска с применением пластиковых кабельных коробов с наличием внутреннего разделителя.

6.4.1.23. Варианты организации кабеленесущих конструкций:

6.4.1.23.1. Вариант 1. Скрытое размещение.

Скрытое размещение кабеленесущих конструкций предусматривается из запотолочного пространства в ПВХ трубах до встраиваемых подрозетников, с установкой необходимого резерва подрозетников для ИР и ЭР.

При необходимости организации рабочего места с отступом от стен необходимо предусмотреть горизонтальный участок в закладных по полу с установкой напольного люка, либо колонны с ИР и ЭР.

Рекомендуемое применение: при новом строительстве или капитальном ремонте зданий ОО.

6.4.1.23.2. Вариант 2. Комбинированное размещение.

Комбинированное размещение кабеленесущих конструкций предусматривается из запотолочного пространства в пластиковых кабель-каналах с установкой ИР и ЭР в зонах размещения рабочих мест. Допускается совместное размещение информационных и силовых кабелей в одном кабель-канале не более 15 м в отдельных секциях, разделенных продольной сплошной перегородкой.

Рекомендуемое применение: при дооснащении СКС введённых в эксплуатацию зданий ОО.

6.4.1.23.3. Вариант 3. Открытое размещение.

При отсутствии возможности проложить кабеленесущие конструкции в запотолочном пространстве, проложить кабель в пластиковых кабель-каналах в коридорах и кабинетах с установкой ИР и ЭР в зонах размещения рабочих мест. Допускается совместное размещение информационных

и силовых кабелей в одном кабель-канале не более 15 м в отдельных секциях, разделенных продольной сплошной перегородкой.

Рекомендуемое применение: при дооснащении СКС введённых в эксплуатацию зданий ОО.

#### **6.5. Требования к маркировке и администрированию СКС зданий ОО** **Общие требования.**

6.5.1.1. Администрирование СКС зданий ОО выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58468-2019.

6.5.1.2. Маркировку выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53246-2008.

6.5.1.3. Каждую кабельную линию необходимо промаркировать, указать номер и/или наименование.

6.5.1.4. Маркировку кабелей УТР и портов патч-панелей необходимо выполнить в соответствии с кабельным журналом и журналом соединений и подключений (таблица коммутаций) альбома рабочей документации.

6.5.1.5. Маркировку электрических кабелей, кабелей заземления и автоматических выключателей необходимо выполнить в соответствии с однолинейной расчетной схемой соответствующего альбома рабочей документации.

6.5.1.6. Маркировку кабелей необходимо выполнить на обоих концах, в местах изменения направления трассы, с обеих сторон проходов через межэтажные перекрытия, стены и перегородки.

#### **6.6. Требования к ИКИ МЭШ**

##### **6.6.1. Схема и архитектура ИКИ МЭШ.**

В рамках создания СКС в здании ОО должна быть создана ИКИ МЭШ, включающая в себя ЛВС МЭШ и оборудование доступа к сервисам МЭШ. Требования к оборудованию доступа к сервисам МЭШ представлены в разделе 5 Отраслевого стандарта.

Общая схема создаваемой ЛВС МЭШ представлена на рисунке 1.



### 6.6.1.2. Архитектура ЛВС МЭШ представлена на рисунке 2.

Рисунок 2. Архитектура ЛВС МЭШ.



6.6.1.3. Активное сетевое оборудование локальной компоненты должно обеспечивать подключение ТД, ИП, элементов СВН здания ОО (IP-видеокамер) и другого оборудования конечных пользователей, оснащенного сетевым интерфейсом стандарта Ethernet, к центральной компоненте ЛВС для доступа к сервисам МЭШ.

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

6.6.1.5. Коммутаторы локальной компоненты, устанавливаемые в один ТШ и/или ЭТШ, 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.

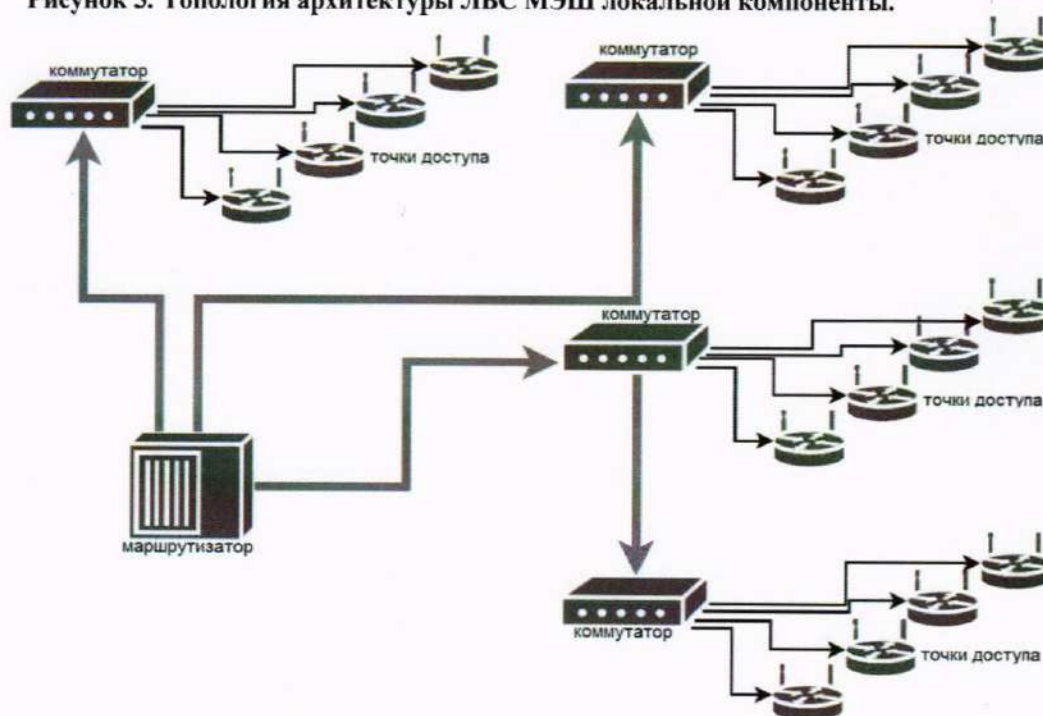
6.6.1.6. Топология архитектуры ЛВС МЭШ должна представлять собой иерархическое подключение двух уровней с возможностью распределения нагрузки на коммутаторы.

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

6.6.1.8. Примерная топология архитектуры ЛВС МЭШ локальной компоненты представлена на рисунке 3.

6.6.1.9. Типовая схема коммутации в ТШ, установленном в серверной (аппаратной) (топологии полной архитектуры ЛВС МЭШ локальной компоненты, с учётом локальной компоненты ЛВС школьного сегмента и коммутацией между ними), представлена в приложении 2 настоящего стандарта.

Рисунок 3. Топология архитектуры ЛВС МЭШ локальной компоненты.



6.6.1.10. 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.

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

6.6.1.12. 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 канальный протокол автонастройки объединения интерфейсов, при котором определяется, существуют ли необходимые и достаточные настройки с обеих сторон соединения на коммутаторах.

6.6.1.13. Все объединенные интерфейсы должны поддерживать функционал распределения нагрузки по стандарту IEEE 802.1ax.

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

### **6.6.2. Требования к функциональным возможностям синхронизации системного времени.**

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

### **6.6.3. Требования к функциональным возможностям журналирования событий.**

6.6.3.1. 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.

### **6.6.4. Требования к функциональным возможностям канального уровня.**

6.6.4.1. 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.

### **6.6.5. Требования к функциональным возможностям тегирования трафика.**

6.6.5.1. 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.

### **6.6.6. Требования к функциональным возможностям сетевого уровня.**

6.6.6.1. 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.

### 6.6.7. Требования к физическим характеристикам оборудования.

6.6.7.1. Оборудование ЛВС должно иметь габаритные размеры и должно быть укомплектовано всеми необходимыми принадлежностями для монтажа в стандартные 19-дюймовые ТШ 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.

### 6.6.8. Общие требования к активному и пассивному сетевому оборудованию.

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

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

6.6.8.3. 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.

6.6.8.4. Условия эксплуатации оборудования являются обычными для рабочих помещений. Предполагается, что хранение и эксплуатация оборудования будет происходить в условиях, представленных в таблице 3.

Таблица 3. Условия хранения и эксплуатации оборудования.

Характеристика	Описание
Температура хранения	+10 ... +40 °С
Влажность хранения	20 ... 80%
Рабочая температура	+18 ... +24 °С
Рабочая влажность	20 ... 80%

6.6.8.5. Все входные и выходные разъемы, а также уровни сигналов на входе и выходе оборудования, должны соответствовать данным заводов изготовителей данных разъемов или оборудования.

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

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

6.6.8.8. Версии и модификации ПО должны быть наиболее современными. Допускается поставка вместе с комплектом ПО дополнений и исправлений, размещенных на отдельных носителях.

### **6.6.9. Требования к ЛВС МЭШ.**

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

6.6.9.2. Требования к магистральной подсистеме МЭШ.

Под магистральной составляющей ЛВС МЭШ следует понимать часть кабельной системы внутри здания, предназначенной для организации связи внутри здания, между горизонтальными кроссами (коммутаторы тип 1, 2, 3) и Главным кроссом здания (коммутатор тип 2, 3).

В состав магистральной кабельной подсистемы СКС входят следующие элементы:

- главный кросс (ГК);
- горизонтальные кроссы (ГРК);
- магистральные кабельные сегменты (магистральная подсистема первого уровня), соединяющие ГК с ГРК;
- дополнительное и периферийное оборудование.

ГРК присоединяется к ГК посредством волоконно-оптической линии связи (оптической перемычки).

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

6.6.9.3. Горизонтальная кабельная составляющая ЛВС МЭШ соединяет ГРК с ТД и ИР, а также ИП с ТД и ИР с их оконечными устройствами (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);
- ИР;
- коммутационные кабели (шнуры) электрического питания, кабельные организаторы, патч-панели, кроссировочные перемычки (патч-корды) и прочее пассивное сетевое оборудование.

6.6.9.4. К ЛВС МЭШ допускается подключение только оборудования, предназначенного для доступа к сервисам МЭШ. Запрещается подключение иных устройств, за исключением оборудования, подключаемого к вновь установленным ИР и оборудования интегрируемого в МЭШ.

6.6.9.5. Школьный сегмент ЛВС доступа к общественной сети Интернет выполняется на иерархически нижнем уровне ЛВС МЭШ и подключается к маршрутизатору ЛВС МЭШ.

### **6.6.10. Требования к ВОЛС.**

Для организации ВОЛС внутри объектов использовать многомодовый ВОК. Кабели должны быть сертифицированы, иметь характеристики:

- не ниже ОМЗ 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 4;
- нормы коэффициентов затухания оптического волокна в соответствии с информацией, приведенной в таблице 5.

Таблица 4. 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 оптоволоконной;

**Ас макс** – затухание максимальное на сварке оптоволоконной;

**Ар ном** – затухание номинальное на разъемном соединении;

**Ар макс** – затухание максимальное на разъемном соединении.

Таблица 5. 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

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

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

#### **6.6.11. Требования к горизонтальной подсистеме ЛВС МЭШ.**

6.6.11.1 Горизонтальную подсистему ЛВС МЭШ выполнить в соответствии с пунктом 6.1.3.

6.6.11.2 Требования к ТШ ЛВС МЭШ.

6.6.11.3 В случаях отсутствия возможности расположить оборудование ЛВС МЭШ в ТШ СКС здания, необходимо предусмотреть проектом отдельные ТШ ЛВС МЭШ, отвечающие 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, ЭТШ – не менее 600 мм;
- иметь металлические боковые стенки;
- наличие закрывающейся на замок дверцы;
- наличие стационарных антивибрационных ножек (для напольного исполнения);
- наличие принудительной вентиляции с уровнем шума, не превосходящем значений, представленных в таблице 2;
- наличие шины рабочего и защитного заземления;



6.6.11.8. Требования к группам электропитания периферийного оборудования доступа к сервисам МЭШ должны составляться из расчета:

Однофазный автоматический выключатель номиналом не менее 16А (при отсутствии расчёта потребления) на одну группу:

- информационные табло – отдельная группа максимум 8 потребителей;
- АРМ – отдельная группа, максимум потребителей не более 6-ти АРМ, но не менее 4-х АРМ. При подтверждении расчетами допускается уменьшение количества АРМ в одной группе;

- каждый ТШ – отдельная группа;

- инфоматы и инфопанели – отдельная группа, максимум 4 потребителя.

## **6.7. Требования к размещению оборудования доступа к сервисам КИС «ГУСОЭВ».**

### **6.7.1. Требования к размещению ИР ЛВС МЭШ.**

6.7.1.1. Характеристики ИР ЛВС МЭШ должны соответствовать Отраслевому стандарту и действующим на территории Российской Федерации нормам.

6.7.1.2. Места размещения ИР ЛВС МЭШ должны быть обозначены в рабочей документации (комплектность рабочей документации описана в пункте 6.8 Отраслевого стандарта) с размерными привязками к помещениям и конструкциям здания, в непосредственной близости от оконечных устройств (АРМ, МФУ, Точка доступа Wi-Fi, IP-видеокамера и прочие устройства).

### **6.7.2. Требования к размещению оборудования Школьного информатора.**

6.7.2.1. Оборудование, входящее в состав 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.

6.7.2.2. Места размещения оборудования ШИ указаны в пункте 5 настоящего Отраслевого стандарта, и должны соответствовать требованиям пожарной безопасности, СанПиН, ПУЭ, СНиП и другим нормативным правовым актам.

6.7.2.3. Требования к техническим характеристикам и состав оборудования указаны в Приложении 1 Отраслевого стандарта. При этом дополнительных требований к комплектности системы ШИ в зависимости от типа ОО не предъявляется. Планшет, входящий в состав ШИ, является опциональным элементом комплекта оборудования и устанавливается исходя из потребностей ОО.

6.7.2.4. 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.

6.7.2.5. 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.

6.7.2.6. Подключение приставки и планшета входящих в состав оборудования ШИ необходимо производить к ЛВС МЭШ посредством 8-жильной медной витой пары с характеристиками, представленными в пункте 6.1.3.1.3 Отраслевого стандарта.

### **6.7.3. Требования к размещению элементов СВН здания ОО (IP-видеокамер) в кабинетах информатики.**

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

6.7.3.2. Подключение необходимо осуществлять через ИР. В случае отсутствия возможности монтажа ИР, допускается подключение на прямую к ГРК с соблюдением требований Отраслевого стандарта.

6.7.3.3. Количество IP-видеокамер в кабинете определяется требованиями Отраслевого стандарта. В случае наличия в кабинете зон, не попадающих в объектив IP-видеокамер и/или в случае, если на передаваемом IP-видеокамерой изображении невозможно различить силуэт и движения человека, количество IP-видеокамер может быть увеличено, для обеспечения максимального обзора и наилучшего качества изображения.

6.7.3.4. IP-видеокамеры должны быть совместимы и интегрированы в ГИС ЕЦХД по государственным контрактам в соответствии с Регламентом передачи информации об объектах видеонаблюдения в ЕЦХД из внешних СВН (утвержден распоряжением ДИТ от 31 июля 2015 г. № 64-16-241/15).

6.7.3.5. IP-видеокамеры установленные в кабинетах информатики должны быть подключены к сегменту ЛВС МЭШ по протоколу PoE с учетом расчета PoE бюджета на коммутаторе к которому они подключаются.

6.7.3.6. Технические характеристики IP-видеокамер указаны в Приложении 1 настоящего стандарта. Схема подключения IP-видеокамер представлена в Приложении 2 настоящего стандарта.

### **6.7.4. Требования к размещению специализированных интерактивных устройств (СИУ).**

6.7.4.1. Расположение СИУ в существующем здании ОО определяется обследованием.

6.7.4.2. Расположение СИУ в здании ОО нового строительства определяется требованиями пункта 2.4.4 СП 2.4.3648-20.

6.7.4.3. При монтаже и эксплуатации СИУ должны строго соблюдаться инструкции производителя.

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

6.7.4.5. Допускается установка СИУ на мобильные крепления, рекомендованные производителем, в следующих случаях:

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

– в кабинетах, имеющих не прямоугольную (квадратную) конфигурацию, где стена, предназначенная для установки СИУ 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).

6.7.4.6. При пространственном размещении руководствоваться требованиями пункта 2.4.4 СП 2.4.3648-20.

#### **6.7.5. Требования к размещению Точек доступа Wi-Fi.**

6.7.5.1. Расположение ТД в существующих зданиях ОО определяется обследованием, требованиями Отраслевого стандарта и фиксируется в проектной документации. Расположение ТД в зданиях ОО нового строительства определяется требованиями Отраслевого стандарта и рабочей документации, разрабатываемой подрядчиком по соответствующему государственному контракту.

6.7.5.2. При размещении ТД должны строго соблюдаться инструкции производителя.

6.7.5.3. ТД в зависимости от их конструкции и рекомендаций производителя должны размещаться:

– в помещениях, где проводится учебный процесс – на фронтальной стене, над интерактивной панелью, на высоте не ниже 2,2 м от отметки чистого пола;

– в иных помещениях – на потолке по центру помещения или стенах помещения, на высоте не ниже 2,2 м от отметки чистого пола;

– в помещениях с расстоянием между перекрытиями более 3,5 м – на стенах помещения, не ниже 2,2 м от отметки чистого пола;

– во всех помещениях, расстояние от фальшпотолка или перекрытия от ТД должно быть не менее 0,15 м.

6.7.5.4. 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.

6.7.5.5. Места расположения ТД не должны экранироваться железобетонными конструкциями, металлическими предметами, сетками, конструкциями подвесных фальшпотолков или перегородок.

### **6.8. Комплектность чертежей в альбоме СКС для зданий ОО.**

В соответствии с пунктом 20 Постановления Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» Подраздел «Сети связи» раздела 5 содержит:

#### **6.8.1. В текстовой части:**

- сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта капитального строительства к сети связи общего пользования;
- характеристику проектируемых сооружений и линий связи, в том числе линейно-кабельных – для объектов производственного назначения;
- характеристику состава и структуры сооружений и линий связи;
- обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи (на местном, внутризонном и междугородном уровнях);
- местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи;
- обоснование способов учета трафика;
- перечень мероприятий по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации, в том числе обоснование способа организации взаимодействия между центрами управления присоединяемой сети связи и сети связи общего пользования, взаимодействия систем синхронизации;
- перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях;
- описание технических решений по защите информации (при необходимости);
- характеристику и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для обеспечения производственной деятельности на объекте капитального строительства, управления технологическими процессами производства (систему внутренней связи, часофикацию, радиофикацию (включая локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов), системы телевизионного мониторинга технологических процессов и охранного теленаблюдения), – для объектов производственного назначения;
- описание системы внутренней связи, часофикации, радиофикации, телевидения – для объектов непромышленного назначения;
- обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения;
- характеристику принятой локальной вычислительной сети (при наличии) – для объектов производственного назначения;

- обоснование выбранной трассы линии связи к установленной техническими условиями точке присоединения, в том числе воздушных и подземных участков;

- определение границ охранных зон линий связи исходя из особых условий пользования.

#### **6.8.2. В графической части:**

- принципиальные схемы сетей связи, локальных вычислительных сетей (при наличии) и иных слаботочных сетей на объекте капитального строительства;

- планы размещения оконечного оборудования, иных технических, радиоэлектронных средств и высокочастотных устройств (при наличии);

- план сетей связи;

- схемы тактовой сетевой синхронизации, связанные со схемой тактовой сетевой синхронизации сети общего пользования, – для сетей связи, присоединяемых к сети связи общего пользования и использующих цифровую технику коммутации и передачи информации.

#### **6.8.3. В соответствии с разделом 8 ГОСТ Р 21.703-2020 альбом «Сети Связи» содержит:**

- схему расположения сети проводных средств связи в здании выполняют к каждому зданию и каждой сети. При небольшом объеме различных сетей проводных средств связи допускается совмещать их на одном листе. На схеме показывают:

- номера этажей;

- вертикальные кабельные трассы;

- распределительные устройства, их номера и количество подключаемых абонентских устройств;

- кабели и провода, их марки, длины и кабельные муфты;

- абонентские устройства по этажам здания, их количество.

- планы каналов скрытых проводок и абонентских устройств выполняют в виде поэтажных планов зданий. На плане показывают:

- трассы прокладки труб, диаметры и длины труб, и их количество;

- расстояния между координационными осями (при наличии);

- отметки чистого пола;

- подпольные коробки;

- абонентские устройства с указанием номеров распределительных устройств, к которым их подключают;

- абонентские устройства или розетки, в которые их включают, и размерные привязки выводов труб к ним.

#### **6.8.4. С учетом приведенных стандартов, в том числе ГОСТ Р 53246-2008, ГОСТ Р 70303-2022, итоговый список чертежей раздела 5, альбома «Сети Связи» в части СКС должен содержать, не ограничиваясь:**

- обложка;

- титульный лист;

- лист согласований;
- общие данные:
  - ведомость чертежей основного комплекта;
  - ведомость ссылочных и прилагаемых документов;
  - общие указания;
- условные обозначения (может быть в составе иных чертежей альбома);
- система маркировки элементов СКС и вспомогательного оборудования (может быть в составе иных чертежей альбома);
- схема соединений СКС (внутренняя магистральная и горизонтальная подсистемы);
- план расположения ТШ (стоек) СКС (с размерами и привязками);
- схемы размещения оборудования в ТШ (фасады шкафов);
- планы расположения кабельных трасс и розеток СКС рабочих мест с указанием типа креплений;
- планы расположения кабельных трасс СКС подсистемы внешних магистралей (в случае, если СКС объединяет несколько зданий);
- схема заземления и уравнивания потенциалов в аппаратной (серверной) и телекоммуникационных комнатах (при наличии);
- схема заземления этажных ТШ горизонтальной подсистемы;
- план прокладки кабелей системы заземления и уравнивания потенциалов;
- схема прокладки кабеля СКС через стены и перегородки, являющиеся противопожарными преградами;
- схема организации межэтажных кабельных трасс (если СКС строится в многоэтажном здании);
- схема организации кабельного ввода в здание (для кабелей подсистемы внешних магистралей и/или для кабелей операторов сетей связи и телефонии);
- кабельный журнал;
- журнал соединений и подключений (таблица коммутаций);
- спецификация оборудования и материалов;
- приложения к альбому СКС (в приложения выносятся большой объем текста, например, когда заказчику нужна подробная пояснительная записка, описание оборудования. Также в приложения к альбому СКС выносятся сертификаты на оборудование и материалы, и прочие дополнительные, вспомогательные материалы).

## 6.9. Требования к ИКИ ИС «ПП»

### 6.9.1. Общие требования к ИКИ ИС «ПП».

6.9.1.1. В рамках создания ИС «ПП» СКС здания ОО должна быть создана ИКИ ИС «ПП» и на ее основе ЛВС ИС «ПП». Общая схема создаваемой ИКИ ИС «ПП» представлена на рисунке 5.

Рисунок 5. Оборудование ИС «Проход и питание» в здании ОО.



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

6.9.1.3. Рабочая документация разрабатывается на основе Типового проекта СКУД КИС «ГУСОЭВ» в соответствии с типом ОО и устанавливаемым оборудованием точек прохода.

6.9.1.4. Примеры типовых проектов (эскизов) с выполнением требований стандарта оснащения МЭШ в части ИС ПП размещены на сайте <https://moskvenok.mos.ru/docs/> раздел проектные решения (логин Project, пароль Project).

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

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

6.9.1.7. В рамках работ по оснащению общеобразовательных организаций инфраструктурой ИС «ПП» для зданий ОО при установке оборудования точки прохода (турникет) должно проводиться определение расчетного времени эвакуации людей из помещений и зданий по расчету движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей. В связи с установкой оборудования ИС «ПП» на путях эвакуации людей требуется согласование с Управлением надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по г. Москве рабочей документации размещения оборудования (технических средств) в зданиях ОО и расчета времени эвакуации.

6.9.1.8. Определение расчетного времени эвакуации людей из помещений и зданий по расчету движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей должно осуществляться путем определения расчетных величин фактического времени эвакуации из здания, установленными ГОСТ 12.1.004-91 и приказом МЧС России от 14 ноября 2022 г. № 1140 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности».

6.9.1.9. Определение расчетного времени эвакуации людей из помещений и зданий по расчету движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей должно проводиться специалистами, соответствующими требованиям ПП РФ от 29 ноября 2021 г. № 2081 «Об аттестации должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска».

6.9.1.10. На основании данных определения расчетного времени эвакуации людей из помещений и зданий по расчету движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей должен быть сформирован отчет по расчету времени эвакуации, являющийся неотъемлемой частью рабочей документации в случае установки любых преграждающих устройств на путях эвакуации.

6.9.1.11. Для зданий ОО нового строительства проектная и рабочая документация должна быть предоставлена в Государственное казенное

учреждение города Москвы Дирекцию инфраструктуры ДОНМ для согласования с ГАУ ЦЦО.

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

6.9.1.13. Документация готовится в 2-х экземплярах: для ДОНМ и ОО.

6.9.1.14. Рабочая документация должна передаваться в ДОНМ на электронных носителях в формате \*.pdf, а также по требованию в формате \*.dwg или \*.cdw.

6.9.1.15. На основании рабочей документации выполняются работы по размещению и монтажу оборудования СКУД. Монтажные схемы должны находиться в здании ОО.

6.9.1.16. Межсетевое взаимодействие в ИС «ПП» должно быть построено в соответствии с типовыми проектами (эскизами).

6.9.1.17. Проектируемая ИС «ПП» ЛВС ИС «ПП» должна строиться по топологии «Активная Звезда» с привязкой к архитектуре здания. Все АРМ сети должны присоединены к центральному узлу (коммутатору). Использование ВОЛС в составе ЛВС ИС «ПП» не допускается.

6.9.1.18. При прокладке кабельных линий к отдельно стоящим секциям турникетов 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.

6.9.1.19. Маркировка трассы выполняется маркировочными бирками через каждые 5 м с указанием АРМа и/или принадлежности к ИС «ПП». Расчетная длина каждой трассы не должна превышать 90 м. В случае превышения расчетной длины для предотвращения затухания сигнала должны быть использованы устройства усиления сигнала (бустеры, коммутаторы).

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

6.9.1.21. ТШ с коммуникационным оборудованием ИС «ПП» размещается в месте, исключаящем неконтролируемый к нему доступ (как правило, 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.



6.9.1.26. ИР устанавливаются в непосредственной близости от мест размещения АРМ ИС «ПП». АРМ устанавливаются в соответствующих функциональных помещениях (помещения охраны, столовая, административный блок). Розетки должны быть установлены портом вправо, влево либо вниз при условии, что расстояние от стены или пола до разъема розетки должно составлять не менее 10 см. Для АРМ контроллера (охранника) размещаемого во входных зонах ИР розетки установить в напольных лючках. Лючки должны располагаться не на проходе, необходимо учитывать планируемое размещение мебели. В помещении охраны розетки устанавливаются на стенах на высоте не более 1000мм от уровня пола, в непосредственной близости от места установки АРМ контроллера (охранника) и пультов дистанционного управления турникетами. В столовой ИР устанавливаются на специализированной мебели линии раздачи или в непосредственной близости от неё.

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

6.9.1.28. 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.

6.9.1.29. Коммутаторы ЛВС должны поддерживать стандарты IEEE 802.3-2082: Energy-Efficient Ethernet, 1000Base-T, 100Base-TX, 10Base-T.

6.9.1.30. 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.

6.9.1.31. 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.

## **6.9.2. Требование к поставляемым сервисным электронным идентификаторам ИС «ПП».**

6.9.2.1. Для обеспечения возможности ввода в действие ИС «ПП» требуются сервисные электронные идентификаторы для обучающихся и работников ОО;

6.9.2.2. Необходимое количество электронных идентификаторов для каждого объекта определяется исходя из количества обучающихся и работников ОО плюс дополнительный резерв карт, необходимый для замены и временной выдачи.

6.9.2.3. Необходимое количество электронных идентификаторов рассчитывается по следующей формуле:  $KЭ = K + P$ , где:

«К» – сервисные электронные идентификаторы в количестве, равном общему количеству работников ОО и обучающихся;

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

6.9.2.4. Все поставляемые сервисные электронные идентификаторы должны иметь положительное заключение о целесообразности ввода в эксплуатацию данного идентификатора в качестве электронного идентификатора подсистемы предоставления услуг в сфере образования с использованием электронных карт, выданное ДИТ. Все актуальные заключения размещены на ресурсе <https://moskvenok.mos.ru> в разделе «Идентификаторы».

### **6.9.3. Общие требования к физической инфраструктуре ИС «ПП».**

6.9.3.1. Все оборудование ИС «ПП» должно быть обеспечено электроснабжением по 1-ой категории через адресные устройства автоматического ввода резерва (АВР).

6.9.3.2. Места, установки оборудования ЛВС 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.

6.9.3.3. Ограждение и турникеты ИС «ПП» должны крепиться на сквозных шпильках М10 с помощью гаечной фиксации с обеих сторон. Сверху должны использоваться самоконтрящиеся гайки, либо гайка с фланцем плюс гроверная шайба. Снизу используются обычные гайки или гайки с фланцем и плоские шайбы. Если при сверлении отверстия образуется большой скол перекрытия, то необходимо установить дополнительно металлическую пластину на месте скола. В случае отсутствия обусловленной архитектурными особенностями здания возможности установки турникетов на сквозные шпильки (отсутствие подвальных помещений и т.д.), допускает установка турникетов и ограждений на химические анкера не менее 400 мл. Шатающихся деталей быть не должно.

6.9.3.4. Декоративные накладки для стоек ограждений должны быть приклеены с помощью двухстороннего скотча к гайкам со срезанными шпильками.

6.9.3.5. При необходимости монтажа СКС по поверхности пола монтаж СКС должен осуществляться с помощью штробления или специального кабель-канала для напольного монтажа. Способ монтажа должен быть зафиксирован в рабочей документации.

6.9.3.6. Расстояние от поворотной планки турникетов до ограждающих элементов должно быть не более 50 мм. Рекомендуется расположить между стеной и турникетом Т-образный участок ограждения. При необходимости установки более одного турникета оборудование

устанавливается таким образом, чтобы преграждающая планка предыдущего турникета смотрела в тыльную часть последующего (преграждающие планки турникетов направлены в одну сторону). У последнего в ряду турникета, напротив преграждающей планки турникета, должен быть установлен участок ограждения, установленный перпендикулярно планке турникета (Т-образный участок ограждения), длиной не менее 800 мм, формирующий зону прохода.

6.9.3.7. При монтаже турникетов, необходимо в обязательном порядке произвести их заземление и подключение к прибору пожарной сигнализации, в строгом соответствии с паспортом изделия и рекомендациями производителя.

6.9.3.8. При проектировании и последующем монтаже системы ограждений сумма длин устанавливаемых калиток «Антипаника» в обязательном порядке должна быть равна или превышать сумму просветов эвакуационных выходов здания ОО перекрываемых системой ограждения СКУДИС «ПП».

6.9.3.9. Расположение оборудования СКУД и ограждений должно соответствовать требованиям подпункта «а» пункта 27 Правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», а организуемые пути эвакуации соответствовать требованиям СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», утвержденного приказом МЧС России от 19 марта 2020 г. № 194 (в ред. приказов МЧС России от 21 ноября 2023 г. № 1203, от 21 августа 2024 г. № 681).

6.9.3.10. Выбор кабельной продукции для подключения турникетов и схема подключения турникетов к сети электропитания должны производиться строго в соответствии с паспортами изделий и рекомендациями заводов-производителей.

6.9.3.11. Для подключения оборудования точек прохода типа турникетная проходная должны быть предусмотрены навесные монтажные шкафы для установки блоков питания. Монтажные шкафы для подключения блоков питания турникетов располагаются в непосредственной близости от рабочего места охранника, оборудованного АРМ контролёра входа. Необходимо предусмотреть автоматические выключатели (рекомендуется использовать дифференциальные, 30 мА, 10 А). Вводной автомат рассчитывается отдельно. Автоматические выключатели турникетов устанавливаются в указанные монтажные щиты.

6.9.3.12. Рекомендуемая номенклатура кабельной продукции, используемой при создании информационной инфраструктуры ИС «ПП» приведена в таблице 7.

Таблица 7. Рекомендуемая номенклатура кабельной продукции, используемой при создании информационной инфраструктуры ИС «ПП».

№	Наименование	Описание	Технические характеристики
1	Кабель ВВГнг(A)-LSLTx 3x2,5 (кол-во жил 3 сечение 2,5 мм <sup>2</sup> ) (ГОСТ) или аналог	Кабель силовой, не распространяющий горение 3x2,5 мм <sup>2</sup> , с низким дымо- и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения (черный). <i>Требуется для подключения:</i> - монтажного шкафа; - блоков питания турникетов; - телекоммуникационного шкафа ИС «ПП»; - розеток 220В для рабочих мест операторов питания (ИС «ПП») столовой и буфета; - розеток 220В рабочего места администратора ОУ ИС «ПП»; - розеток 220В рабочего места контролёра (охранника).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Число жил и сечение, мм<sup>2</sup>: 3x2,5;</li> <li>• Тип проводника: однопроводочный;</li> <li>• Тип оболочки: нг(A)-LSLTx;</li> <li>• Номинальное напряжение, не более кВ: 1;</li> <li>• Диапазон рабочих температур, °С: -50...+50.</li> </ul>
2	Кабель КВК-В-2 2x0,75 нг(A)-LSLTx (кол-во жил 2 сечение 0,75 мм <sup>2</sup> ) или аналог	Низкотоксичный комбинированный кабель в оболочке из низкотоксичного ПВХ пониженной пожарной опасности. Внешний диаметр 8,0 мм. <i>Требуется для подключения вызывной панели к домофону. Используется из расчета одна кабельная трасса на каждую вызывную панель.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип проводника: многопроводочный;</li> <li>• Сечение жилы, мм<sup>2</sup>: 0,75;</li> <li>• Тип оболочки: нг(A)-LSLTx;</li> <li>• Диапазон рабочих температур, °С: -50...+70.</li> </ul>
3	Кабель КВПнг(A)-LSLTx-5е (кол-во пар 4, диаметр 0,52 мм) (витая пара) или аналог	Низкотоксичные кабели симметричные парной скрутки для групповой стационарной прокладки в структурированных кабельных системах (локальных компьютерных сетях). <i>Требуется для прокладки ЛВС и для подключения пультов управления к турникетам. Используется из расчета одна кабельная трасса длиной не более 90 м без усиливающих устройств на каждую единицу сетевого оборудования.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество пар: 4;</li> <li>• Экран: нет;</li> <li>• Тип оболочки: нг(A)-LSLTx;</li> <li>• Исполнение: для внутренней прокладки;</li> <li>• Диаметр, мм: 8;</li> <li>• Диапазон рабочих температур, °С: -40...+70.</li> </ul>
4	Кабель КСВВнг(A)-LSLTx 2x0,5 (кол-во пар 1, диаметр 0,5 мм) (ГОСТ) или аналог	Кабель пучковой скрутки с медными однопроводочными жилами, с изоляцией пониженной пожарной опасности с низким дымо- и газовыделением и низкой токсичностью продуктов горения <i>Требуется для прокладки линии от ППКП АПС до ТШ ЛВС ИС «ПП» и от ТШ ЛВС ИС «ПП» до турникета. Из расчета один турникет одна линия от ППКП АПС до ТШ ЛВС ИС «ПП» и от ТШ ЛВС ИС «ПП» до турникета. Подключается через УК/ВК (или аналог) к турникету. УК/ВК (или аналог) устанавливается в ТШ ЛВС ИС «ПП».</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество проводников: 2;</li> <li>• Тип проводника: однопроводочный;</li> <li>• Тип оболочки: нг(A)-LSLTx;</li> <li>• Номинальный диаметр жил/сечение, мм/ мм<sup>2</sup>: 0,5/0,2;</li> <li>• Сопротивление жилы постоянному току при 20°С, не более, Ом/км: 95;</li> <li>• Сопротивление изоляции жил при 20°С, не менее, МОм/км: 50;</li> <li>• Рабочее напряжение, не более, В: 300;</li> <li>• Наружный диаметр кабеля, не более, мм: 2,9;</li> <li>• Диапазон рабочих температур, °С: -40...+70.</li> </ul>
5	Кабель ПуГВнг(A)-LSLTx 1x2,5 (количество жил 1, сечение 2,5 мм <sup>2</sup> ) желто-зеленый (ГОСТ) или аналог	Кабель установочный, изоляция из ПВХ пластика пониженной горючести с пониженным дымо- и газовыделением для монтажа электрооборудования, машин, механизмов, станков, внутренних электроустановок и др. <i>Требуется для заземления ТШ ЛВС ИС «ПП» и МШ БП ИС «ПП» от заземляющего контура здания. Используется из расчета одна кабельная трасса на каждый шкаф ТКУ.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструкция жилы: многопроводочная;</li> <li>• Число жил и сечение, мм<sup>2</sup>: 1x2,5;</li> <li>• Тип оболочки: нг(A)-LSLTx;</li> <li>• Номинальное напряжение В: 450 В;</li> <li>• Диапазон рабочих температур, °С: -50...+65°;</li> <li>• Цвет: желто-зеленый.</li> </ul>
6	Кабель ВВГнг(A)-LSLTx 3x1,5 (количество жил 3, сечение 1,5мм <sup>2</sup> ) (ГОСТ) или аналог	Кабель силовой, не распространяющий горение 3x1,5 мм <sup>2</sup> , с низким дымо и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения (черный). <i>Требуется для подключения ИВЭПР к розеточной группе с использованием евро-вилки 220 В. Используется из расчета одна кабельная трасса на каждую единицу оборудования.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Число жил и сечение, мм<sup>2</sup>: 3x1,5;</li> <li>• Тип оболочки: нг(A)-LSLTx;</li> <li>• Тип проводника: однопроводочный;</li> <li>• Номинальное напряжение, не более кВ: 0,66;</li> <li>• Диапазон рабочих температур °С: -50...+50°.</li> </ul>
7	Кабель КПСВВнг(A)-LSLTx 1x2x0,75 (количество проводников 2, номинальный диаметр жил 0,98 мм) или аналог	Кабель с медными однопроводочными жилами 1x2x0,75 кв мм пониженной пожароопасности с низким дымо- и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения, в оболочке из ПВХ(PVC) композиции, внешний диаметр 6,1 мм. <i>Требуется для подключения ЭМЗ к контроллеру точки прохода. Используется из расчета одна</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Число жил и сечение, мм<sup>2</sup>: 1x2x0,75;</li> <li>• Тип оболочки: нг(A)-LSLTx;</li> <li>• Тип проводника: однопроводочный;</li> <li>• Внешний диаметр, мм: 6,1;</li> <li>• Рабочее напряжение, не более, В: 300;</li> <li>• Диапазон рабочих температур, °С: -</li> </ul>

		кабельная трасса на каждую единицу оборудования.	50...+70°.
8	<b>Кабель ВВГнг(А)-LSLTx 5x2,5</b> (количество жил 5, сечение 2,5 мм <sup>2</sup> ) (ГОСТ) или аналог	Кабель силовой, не распространяющий горение 5x2,5 мм <sup>2</sup> , с низким дымо- и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения (черный). Наружный размер кабеля D=13,9 мм. <i>Требуется для подключения турникетов к выносным блокам питания (2 блока питания на турникет). Используется одна кабельная трасса на каждую единицу оборудования (турникет).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Число жил и сечение, мм<sup>2</sup>: 5x2,5;</li> <li>• Тип оболочки: нг(А)-LSLTx;</li> <li>• Тип проводника: однопроволочный;</li> <li>• Внешний диаметр, мм: 13,9;</li> <li>• Номинальное напряжение кВ: 1;</li> <li>• Диапазон рабочих температур, °С: -50...+50°.</li> </ul>
9	<b>Кабель КВВГнг(А)-LSLTx 5x0,75 -0,66 кВ</b> (количество жил 5, сечение 0,75) (ГОСТ) или аналог	Кабель контрольный, не распространяющий горение 5x0,75 мм <sup>2</sup> , с низким дымо- и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения (черный). Наружный размер кабеля D=12,9 мм. <i>Требуется для подключения питания электромеханической калитки. Используется одна кабельная трасса на каждую единицу оборудования.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Число жил и сечение, мм<sup>2</sup>: 5x0,75;</li> <li>• Тип оболочки: нг(А)-LSLTx;</li> <li>• Тип проводника: однопроволочный;</li> <li>• Внешний диаметр, мм: 12,9;</li> <li>• Диапазон рабочих температур, °С: -50...+50°.</li> </ul>
10	<b>Кабель ВВГнг(А)-LSLTx 3x2,5</b> (количество жил 3, сечение 2,5 мм <sup>2</sup> ) (ГОСТ) или аналог	Кабель силовой, не распространяющий горение 3x2,5 мм <sup>2</sup> , с низким дымо- и газовыделением, с низкой токсичностью продуктов горения (черный). Наружный размер кабеля D=10,7 мм. <i>Требуется для подключения турникетов к выносным блокам питания. Используется одна кабельная трасса на каждую единицу оборудования (турникет).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Число жил и сечение, мм<sup>2</sup>: 3x2,5;</li> <li>• Тип оболочки: нг(А)-LSLTx;</li> <li>• Тип проводника: однопроволочный;</li> <li>• Внешний диаметр, мм: 10,7;</li> <li>• Номинальное напряжение кВ: 0,66;</li> <li>• Диапазон рабочих температур, °С: -50...+50°.</li> </ul>

Приложение 1  
к Отраслевому стандарту оснащения  
государственных образовательных организаций,  
подведомственных Департаменту образования  
и науки города Москвы, средствами вычислительной  
техники, программным обеспечением, оргтехникой,  
интерактивным оборудованием и организации  
структурированных кабельных систем, локальных  
вычислительных сетей, для обеспечения доступа  
к сервисам московской электронной школы

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ИКИ МЭШ И ИС «ПП»

№	Наименование оборудования	Технические и функциональные требования к оборудованию
1	Сервер	<p><b>Сервер: соответствие КТРУ 26.20.14.000-00000001</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Максимальное количество процессоров: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Количество установленных процессоров: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Количество ядер каждого установленного процессора: <math>\geq 16</math> шт.</li> <li>• Количество слотов для модулей оперативной памяти: <math>\geq 32</math> шт.</li> <li>• Наличие установленного аппаратного дискового контроллера: да</li> <li>• Поддерживаемые дисковым контроллером типы RAID: 0, 1, 5, 10</li> <li>• Объем каждого установленного накопителя (тип 1): <math>\geq 2400</math> Гбайт</li> <li>• Интерфейс поддерживаемых накопителей: SAS</li> <li>• Интерфейс установленных накопителей (тип 1): SAS</li> <li>• Тип установленных накопителей (тип 1): HDD</li> <li>• Количество установленных накопителей (тип 1) с поддержкой горячей замены: <math>\geq 5</math> шт.</li> <li>• Количество слотов для установки плат расширения PCIe x16: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Количество сетевых портов (тип 1): <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Поддерживаемые протоколы сетевого порта (тип 1): Ethernet</li> <li>• Скорость сетевого порта Ethernet (тип 1): <math>\geq 10</math> Гбит/с</li> <li>• Количество USB 3.x портов: <math>\geq 2</math></li> <li>• Количество занимаемых юнитов в стойке: <math>\leq 1U</math></li> <li>• Наличие направляющих для установки в шкаф телекоммуникационный: да</li> <li>• Количество установленных блоков питания с поддержкой горячей замены: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Количество потоков каждого установленного процессора: <math>\geq 32</math> шт.</li> <li>• Скорость передачи данных каждого установленного модуля оперативной памяти, МТ/с <math>\geq 3200</math></li> <li>• Базовая частота каждого установленного процессора (без учета технологии динамического изменения частоты): <math>\geq 2,4</math> ГГц</li> <li>• Максимальный общий поддерживаемый объем оперативной памяти: <math>\geq 1024</math> Гбайт</li> <li>• Максимальное количество накопителей в корпусе: <math>\geq 8</math> шт.</li> <li>• Выделенные порты удалённого управления сервером: да</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Номинальная мощность одного блока питания: <math>\geq 700</math> Ватт</li> <li>• Количество установленных модулей оперативной памяти: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Объем каждого установленного модуля оперативной памяти: <math>\geq 32</math> Гбайт</li> </ul>
2	Маршрутизатор (тип 1)	<p><b>Маршрутизатор: соответствие КТРУ 26.30.11.120-00000002</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высота, U: 1</li> <li>• Количество блоков питания: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество портов 1000BASE-T (GigabitEthernet; стандарт IEEE 802.3ab): <math>\geq 8</math> шт.</li> <li>• Количество портов SFP 1 Гбит/с (стандарт SFF INF-8074i): <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Поддержка балансировки нагрузки на каналы связи средствами IP ECMP (Equal Cost Multiple Paths): да</li> <li>• Поддержка алгоритма управления очередями WFQ (weighted fair queuing): да</li> <li>• Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов): да</li> <li>• Тип охлаждения: активное</li> <li>• Тип блоков питания (по типу движения электрического тока): для переменного тока (AC)</li> <li>• Тип модуля управления по отношению к коммутационной матрице: совмещенный</li> <li>• Возможность управления устройством по протоколу SSHv2: да</li> <li>• Возможность управления устройством по протоколу HTTPS: да</li> <li>• Наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики: да</li> <li>• Тип интерфейса консольного порта: RJ-45</li> <li>• Наличие портов USB: да</li> <li>• Поддержка стандарта IEEE 802.1q (VLAN): да</li> <li>• Поддержка протокола SNMPv1 (Simple Network Management Protocol version 1): да</li> <li>• Поддержка протокола SNMPv2c (Community-Based Simple Network Management Protocol version 2): да</li> <li>• Поддержка протокола SNMPv3 (Simple Network Management Protocol version 3): Да</li> <li>• Поддержка агрегирования каналов (без протокола): да</li> <li>• Поддержка протокола агрегирования каналов LACP (Link Aggregation Control Protocol): да</li> <li>• Поддержка IPv6: да</li> <li>• Поддержка статической маршрутизации IPv4: да</li> <li>• Поддержка статической маршрутизации IPv6: да</li> <li>• Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv1 (Routing Information Protocol version 1): да</li> <li>• Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv2 (Routing Information Protocol version 2): да</li> <li>• Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv2 (Open Shortest Path First version 2): да</li> <li>• Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3): да</li> <li>• Поддержка протокола динамической маршрутизации BGP (Border Gateway Protocol): да</li> <li>• Поддержка мультипротокольного расширения протокола динамической маршрутизации BGP (Multiprotocol Extensions for BGP; MBGP): да</li> <li>• Поддержка маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing; PBR): да</li> <li>• Поддержка механизма полисинга трафика (Traffic Policing): да</li> <li>• Поддержка механизма шейпинга трафика (Traffic Shaping): да</li> <li>• Поддержка алгоритма управления очередями WRED (Weighted Random Early Detection): да</li> <li>• Поддержка алгоритма управления очередями CBQ (Class-based queuing): да</li> <li>• Поддержка механизма NAT (Network Address Translation): да</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие ALG (Application-Level Gateway): да</li> <li>• Поддержка зеркалирования портов (Port Mirroring) в рамках одного устройства: да</li> <li>• Поддержка отправки системных событий (логов) на удалённое хранилище (например, Syslog-сервер): да</li> <li>• Возможность работы в качестве контроллера беспроводных точек доступа (Wi-Fi Controller): да</li> <li>• Возможность работы в качестве DHCP-сервера: да</li> <li>• Возможность отправки DHCP-опций в режиме работы DHCP-сервером: да</li> <li>• Возможность работы в качестве DHCP-клиента: да</li> <li>• Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP): да</li> <li>• Поддержка механизма маркировки трафика Class of Service (CoS; стандарт IEEE 802.1p): да</li> <li>• Поддержка механизма маркировки трафика Differentiated Services (DiffServ): да</li> <li>• Поддержка multicast-протокола маршрутизации IGMP (Internet Group Management Protocol): да</li> <li>• Поддержка multicast-маршрутизации с помощью PIM (Protocol Independent Multicast): да</li> <li>• Поддержка механизма AAA (Authentication, Authorization, Accounting): да</li> <li>• Поддержка протокола RADIUS для AAA: да</li> <li>• Возможность работы в качестве DNS-клиента (DNS Client): да</li> <li>• Возможность работы в качестве NTP-клиента (NTP Client): да</li> <li>• Возможность работы в качестве NTP-сервера (NTP Server): да</li> <li>• Наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам: да</li> <li>• Наличие антивируса: да</li> <li>• Наличие системы фильтрации URL-адресов (URL Filtering): да</li> </ul>
3	Маршрутизатор (тип 2)	<p><b>Маршрутизатор: соответствие КТРУ 26.30.11.120-00000002</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высота, U: 1</li> <li>• Количество блоков питания: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество портов 1000BASE-T (GigabitEthernet; стандарт IEEE 802.3ab): <math>\geq 4</math> шт.</li> <li>• Количество портов SFP+ (10 Gbit/s; стандарт SFF SFF-8472): <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов): да</li> <li>• Тип охлаждения: пассивное</li> <li>• Тип блоков питания (по типу движения электрического тока): для переменного тока (AC)</li> <li>• Тип модуля управления по отношению к коммутационной матрице: совмещенный</li> <li>• Возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту: да</li> <li>• Возможность управления устройством по протоколу SSHv1: да</li> <li>• Возможность управления устройством по протоколу SSHv2: да</li> <li>• Возможность управления устройством по протоколу Telnet: да</li> <li>• Возможность выгрузки файлов с устройства по нешифрованному протоколу передачи файлов (например, File Transfer Protocol (FTP), Trivial File Transfer Protocol (TFTP)): да</li> <li>• Возможность выгрузки файлов с устройства по зашифрованному протоколу передачи файлов (например, SSH File Transfer Protocol (SFTP), FTP over SSL (FTPS)): да</li> <li>• Возможность загрузки файлов на устройство по нешифрованному протоколу передачи файлов (например, File Transfer Protocol (FTP), Trivial File Transfer Protocol (TFTP)): да</li> <li>• Возможность загрузки файлов на устройство по зашифрованному протоколу передачи файлов (например, SSH File Transfer Protocol (SFTP), FTP over SSL (FTPS)): да</li> </ul>

- Возможность изменения размера максимальной единицы передачи (maximum transmission unit, MTU): да
- Возможность использования USB-портов для подключения внешних модемов для доступа к сетям мобильной (сотовой) связи: да
- Возможность кластеризации: да
- Возможность отправки DHCP-опций в режиме работы DHCP-сервером: да
- Возможность работы в качестве DHCP relay агента: да
- Возможность работы в качестве DHCP-клиента: да
- Возможность работы в качестве DHCP-сервера: да
- Возможность работы в качестве DNS-клиента (DNS client): да
- Возможность работы в качестве DNS-прокси (DNS proxy): да
- Возможность работы в качестве DNS-сервера (DNS server): да
- Возможность работы в качестве NTP-клиента (NTP client): да
- Возможность работы в качестве NTP-сервера (NTP server): да
- Использование интегральной схемы специального назначения (ASIC) для коммутации: да
- Наличие ALG (Application-Level Gateway): да
- Методы распространения MPLS меток протокола LDP: DU
- Наличие встроенного температурного датчика: да
- Наличие механизма фильтрации сообщений BPDU (Bridge Protocol Data Unit) на портах: да
- Наличие механизмов сетевой балансировки нагрузки (multi-WAN routing / multihoming): да
- Наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии (stateless): да
- Наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам: да
- Наличие механизмов фильтрации трафика по сигнатурам приложений: да
- Наличие механизмов фильтрации трафика с сохранением информации о сессии (stateful): да
- Наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики: да
- Наличие портов USB: да
- Наличие системы фильтрации URL-адресов (URL filtering): да
- Наличие системы фильтрации веб-сайтов на основе контента (web-filtering / content filtering): да
- Наличие функций защиты от подмены IP-адреса (IP-spoofing): да
- Поддержка BGP-MPLS виртуальных частных сетей IPv4 (RFC 4364): да
- Поддержка BGP-MPLS виртуальных частных сетей (VPLS): BGP-signaling (Kompella), LDP-signaling (Martini)
- Поддержка IPv6: да
- Поддержка MPLS виртуального частного провода (VPWS): да
- Поддержка ethernet-кадров увеличенного объема (jumbo frames): да
- Поддержка автосогласования (autonegotiation): да
- Поддержка агрегирования каналов (без протокола): да
- Поддержка алгоритма управления очередями CBQ (class-based queueing): да
- Поддержка алгоритма управления очередями FQ (fair queueing): да
- Поддержка алгоритма управления очередями GRED (generalized random early detection): да
- Поддержка алгоритма управления очередями HTB (hierarchical token bucket): да
- Поддержка алгоритма управления очередями RED (random early detection): да
- Поддержка алгоритма управления очередями RR (round-robin): да
- Поддержка алгоритма управления очередями WFQ (weighted fair queueing): да

- Поддержка алгоритма управления очередями WRR (weighted round robin): да
- Поддержка балансировки нагрузки на каналы связи средствами IP ECMP (equal cost multipath): да
- Поддержка балансировки по эквивалентным путям для протокола IP: да
- Поддержка возможности распространения MPLS меток средствами протокола BGP (RFC 3107-Carrying Label Information in BGP-4): да
- Поддержка гранулярного контроля доступа к устройству (granular access control): да
- Поддержка записи системных событий (логов) на встроенный носитель памяти (например, SSD): да
- Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного устройства: да
- Поддержка маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing; PBR): да
- Поддержка механизма AAA (Authentication, Authorization, Accounting): да
- Поддержка механизма NAT (Network Address Translation): да
- Поддержка механизма маркировки трафика Class of Service (CoS; стандарт IEEE 802.1p): да
- Поддержка механизма маркировки трафика Differentiated Services (DiffServ): да
- Поддержка механизма маркировки трафика Type of Service (ToS): да
- Поддержка механизма многопротокольной коммутации по меткам (MultiProtocol Label Switching, MPLS): да
- Поддержка механизма полисинга трафика (traffic policing): да
- Поддержка механизма шейпинга трафика (traffic shaping): да
- Поддержка мультипротокольного расширения протокола динамической маршрутизации BGP (Multiprotocol Extensions for BGP; MBGP): да
- Поддержка отправки системных событий (логов) на удалённое хранилище (например, syslog-сервер): да
- Поддержка протокола LDAP для AAA: да
- Поддержка протокола LLDP (Link Layer Discovery Protocol): да
- Поддержка протокола PPP (Point-to-Point Protocol): да
- Поддержка протокола PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet): да
- Поддержка протокола PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol): да
- Поддержка протокола RADIUS для AAA: да
- Поддержка протокола RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol): да
- Поддержка протокола SNMPv1 (Simple Network Management Protocol version 1): да
- Поддержка протокола SNMPv2c (Community-Based Simple Network Management Protocol version 2): да
- Поддержка протокола SNMPv3 (Simple Network Management Protocol version 3): да
- Поддержка протокола STP (Spanning Tree Protocol): да
- Поддержка протокола агрегирования каналов LACP (Link Aggregation Control Protocol): да
- Поддержка протокола динамического распространения MPLS меток Label Distribution Protocol (LDP): да
- Поддержка протокола динамической маршрутизации BGP (Border Gateway Protocol): да
- Поддержка протокола динамической маршрутизации BGPv6 (Border Gateway Protocol with IPv6 support): да
- Поддержка протокола динамической маршрутизации IS-IS (Intermediate System to Intermediate System): да
- Поддержка протокола динамической маршрутизации IS-ISv6 (Intermediate System to Intermediate System with IPv6 support): да
- Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv2 (Open Shortest Path First version 2): да
- Поддержка протокола динамической маршрутизации OSPFv3 (Open Shortest Path First version 3): да
- Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPng (Routing Information Protocol next generation): да
- Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv2 (Routing Information Protocol version 2): да

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка протокола резервирования VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol): да</li> <li>• Поддержка создания IPSec VPN туннелей: да</li> <li>• Поддержка создания SSL VPN туннелей: да</li> <li>• Поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN): да</li> <li>• Поддержка стандарта IEEE 802.1ad (QinQ): да</li> <li>• Поддержка статической маршрутизации IPv4: да</li> <li>• Поддержка статической маршрутизации IPv6: да</li> <li>• Поддержка технологии Auto MDI-X (Auto Medium Dependent Interface Crossover): да</li> <li>• Тип интерфейса консольного порта: RJ-45</li> <li>• Функции фильтрации трафика предназначенного для модуля управления: да</li> </ul>
4	Коммутатор (тип 1)	<p><b>Коммутатор: соответствие КТРУ 26.30.11.110-00000041</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Блок питания: встроенный</li> <li>• Количество блоков питания: 2</li> <li>• Тип блоков питания: сменные</li> <li>• Тип коммутатора: управляемый</li> <li>• Тип передачи данных: Ethernet</li> <li>• Тип электропитания: AC</li> <li>• Максимальная потребляемая мощность: <math>\leq 1500</math> Вт.</li> <li>• Поддержка технологии PoE: да</li> <li>• Суммарная мощность PoE: <math>&gt; 750 \leq 1500</math> Вт.</li> <li>• Тип охлаждения: активное</li> <li>• Тип LAN-порта: медный</li> <li>• Тип размещений: Телекоммуникационная стойка или шкаф 19"</li> <li>• Высота коммутатора для размещения в шкафу телекоммуникационный, Юнит: 1</li> <li>• Поддержка протоколов и средств управления: Стандарт MSTP IEE 802.1s; LLDP; RIPv2; OSPFv3; PIM SM; SNMPv1; SNMPv2c; SNMPv3; Telnet</li> <li>• Интерфейс LAN-порта: RJ-45</li> <li>• Наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики: да</li> <li>• Уровень управляемого коммутатора: 3</li> <li>• Количество LAN портов: <math>\geq 24</math> шт.</li> <li>• Количество портов 10G SFP+: <math>\geq 4</math> шт.</li> <li>• Количество портов PoE+: <math>\geq 24</math> шт.</li> <li>• Производительность (Full Duplex): <math>\geq 128</math> Гбит/с</li> <li>• Объем постоянного запоминающего устройства: <math>\geq 1024</math> Мбайт</li> <li>• Объем оперативной памяти: <math>\geq 2048</math> Мбайт</li> <li>• Количество записей MAC: <math>\geq 32000</math> шт.</li> <li>• Количество записей таблицы VLAN: <math>&gt; 4000</math> и <math>\leq 8000</math> шт.</li> <li>• Поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (Jumbo Frames): да</li> <li>• Поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN): да</li> <li>• Поддержка стандарта Spanning Tree Protocol IEE 802.1d: да</li> <li>• Поддержка стандарта Rapid Spanning Tree Protocol IEE 802.1w: да</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка приема и передачи и тегированного и нетегированного трафика одновременно: да</li> <li>• Поддержка IPv6: да</li> <li>• Поддержка статической маршрутизации IPv4: да</li> <li>• Поддержка статической маршрутизации IPv6: да</li> <li>• Функции L2 Multicast: IGMP Snooping v1,2,3, IGMP Snooping Fast Leave</li> <li>• Поддержка IP Source Guard: да</li> <li>• Проверка подлинности на основе MAC-адреса Port Security: да</li> <li>• Критерии фильтрации ACL: VLAN ID, Ethertype</li> <li>• Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP): да</li> <li>• Возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту: да</li> <li>• QoS классификация трафика на основании ACL: да</li> <li>• Наличие интерфейсов управления: CLI, WEB</li> <li>• Возможность стекирования: да</li> <li>• Количество изделий в стеке: <math>\geq 8</math> шт.</li> <li>• Поддержка зеркалирования трафика: SPAN, RSPAN</li> <li>• Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного устройства: да</li> <li>• Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного стека устройств: да</li> <li>• Возможность работы в качестве DHCP-сервера: да</li> <li>• Возможность работы в качестве DHCP Relay агента: да</li> </ul>
5	Коммутатор (тип 2)	<p><b>Коммутатор: соответствие КТРУ 26.30.11.110-00000041</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Блок питания: встроенный</li> <li>• Количество блоков питания: 2 шт.</li> <li>• Тип блоков питания: сменные</li> <li>• Тип коммутатора: управляемый</li> <li>• Тип передачи данных: Ethernet</li> <li>• Тип электропитания: AC</li> <li>• Тип блоков питания (по типу движения электрического тока): сменные</li> <li>• Внутренняя пропускная способность: <math>\geq 200</math> Гбит/с</li> <li>• Объем оперативной памяти: <math>\geq 2048</math> Мбайт</li> <li>• Объем постоянного запоминающего устройства: <math>\geq 1024</math> Мбайт</li> <li>• Количество поддерживаемых MAC-адресов: <math>\geq 20000</math> шт.</li> <li>• Поддержка возможности объединения в стэк: да</li> <li>• Количество поддерживаемых устройств для объединения в стэк: <math>\geq 8</math> шт.</li> <li>• Поддержка протоколов и средств управления: Стандарт MSTP IEE 802.1s; RIPv2; OSPFv3; IS-IS; LACP; LLDP; Telnet</li> <li>• Возможность загрузки и выгрузки конфигурации и программного обеспечения TFTP: TFTP</li> <li>• Суммарная мощность PoE: <math>&gt; 1500</math> Ватт</li> <li>• Тип охлаждения: активное</li> <li>• Количество портов PoE: <math>\geq 48</math> шт.</li> <li>• Количество портов PoE+: <math>\geq 48</math> шт.</li> <li>• Наличие портов SFP: да</li> <li>• Интерфейс сетевых модулей: SFP, SFP+</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество портов 10G SFP+: <math>\geq 4</math> шт.</li> <li>• Интерфейс LAN-порта: RJ-45</li> <li>• Возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту: да</li> <li>• Наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики: да</li> <li>• Внешний интерфейс управления: RJ-45</li> <li>• Количество записей MAC: <math>\geq 32000</math> шт.</li> <li>• Количество записей таблицы VLAN: <math>&gt; 4000</math> и <math>\leq 8000</math> шт.</li> <li>• Поддержка статической маршрутизации IPv4: да</li> <li>• Поддержка статической маршрутизации IPv6: да</li> <li>• QoS классификация трафика на основании ACL: да</li> <li>• Поддержка технологии Auto MDI-X (Auto Medium Dependent Interface Crossover): да</li> <li>• Поддержка зеркалирования трафика: RSPAN, SPAN</li> <li>• Поддержка выделенных VLAN: Voice VLAN;</li> <li>• Поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN): да</li> <li>• Поддержка стандарта GVRP: да</li> <li>• Функции L2 Multicast: IGMP Snooping Fast Leave; IGMP Snooping v1,2,3; MLD Snooping v1,2; MVR</li> <li>• Поддержка стандарта Spanning Tree Protocol IEE 802.1d: да</li> <li>• Поддержка стандарта Rapid Spanning Tree Protocol IEE 802.1w: да</li> <li>• Наличие защиты от смены корневого коммутатора в домене STP (Root Guard / Protection): да</li> <li>• Наличие дополнительной защиты от возникновения петель в домене STP (Loop Guard / Protection): да</li> <li>• Поддержка безопасности протоколов связующего дерева: BPDU Filtering; Loopback Detection; STP BPDU Guard; Spanning Tree Fast Link Option</li> <li>• Поддержка протоколов бесшовного резервирования высокой доступности: ERPS</li> <li>• Наличие функции Proxu ARP: да</li> <li>• Виртуальное тестирование кабеля: да</li> <li>• Диагностика оптического трансивера: да</li> <li>• Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP): да</li> <li>• Поддержка IP Source Guard: да</li> <li>• Проверка подлинности на основе MAC-адреса Port Security: да</li> <li>• Наличие защиты от DoS-атак: да</li> <li>• Критерии фильтрации ACL: Ethertype; Port; VLAN ID</li> <li>• Поддержка механизма маркировки трафика Class of Service (CoS; стандарт IEEE 802.1p): да</li> <li>• Наличие интерфейсов управления: CLI; WEB</li> <li>• Поддержка протоколов и средств управления: SNMP; NTP; RMON; SMON</li> <li>• Поддержка протоколов AAA (Authentication, Authorization, Accounting): Radius</li> <li>• Поддержка доступа к веб-интерфейсу по SSL: да</li> <li>• Возможность работы в качестве DHCP Relay агента: да</li> <li>• Возможность работы в качестве DHCP-сервера: да</li> </ul>
6	Коммутатор (тип 3)	<p><b>Коммутатор: соответствие КТРУ 26.30.11.110-00000041</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Блок питания: встроенный</li> <li>• Количество блоков питания: 2 шт.</li> </ul>

- Тип блоков питания: сменные
- Тип коммутатора: управляемый
- Тип передачи данных: Ethernet
- Тип электропитания: АС
- Максимальная потребляемая мощность:  $\leq 2000$  Вт
- Суммарная мощность PoE:  $>750$  и  $\leq 1500$  Ватт
- Тип охлаждения: активное
- Количество LAN портов:  $\geq 48$  шт.
- Количество портов 10G SFP+:  $\geq 4$  шт.
- Количество портов 1G 8P8C:  $\geq 48$  шт.
- Количество портов PoE:  $\geq 48$  шт.
- Количество портов PoE+:  $\geq 48$  шт.
- Наличие портов SFP: да
- Интерфейс сетевых модулей: SFP, SFP+
- Интерфейс LAN-порта: RJ-45
- Уровень управляемого коммутатора: 3
- Уровень применения: Доступ, Агрегация
- Конфигурация коммутатора: Фиксированный
- Количество поддерживаемых устройств для объединения в стэк:  $\geq 8$  шт.
- Поддержка возможности объединения в стэк: да
- Возможность загрузки и выгрузки конфигурации и программного обеспечения TFTP: TFTP; SCP; SSH
- Высота коммутатора для размещения в шкаф телекоммуникационный, Юнит: 1
- Наличие сменных блоков питания: да
- Схема резервирования блоков электропитания: N+1
- Поддержка горячей замены блоков питания: да
- Направление воздушного потока: От передней части назад (front-to-back)
- Количество изделий в стеке:  $\geq 8$  шт.
- Возможность стекирования: да
- Материал корпуса: Металл
- Поддержка технологии PoE: да
- Внешний интерфейс управления: RJ-45
- Объем оперативной памяти:  $\geq 2048$  Мегабайт
- Размер пакетного буфера:  $\geq 1$  Мегабайт
- Объем постоянного запоминающего устройства:  $\geq 512$  Мегабайт
- Количество записей MAC:  $\geq 16$  тыс. шт.
- Внутренняя пропускная способность:  $\geq 100$  Гигабит в секунду
- Производительность (Full Duplex, на пакетах длиной 64 байта RFC 2544), Mpps:  $\geq 256$
- Наличие интерфейсов управления: CLI, WEB
- Максимальный размер JumboFrame:  $> 9416$  Байт
- Количество записей таблицы Vlan:  $> 4$  и  $\leq 8$  тыс. шт.

- Поддержка безопасности протоколов связующего дерева: Spanning Tree Fast Link option, STP Root Guard, BPDU Filtering, STP BPDU Guard, Loopback Detection
- Поддержка выделенных VLAN: Voice VLAN, Guest VLAN, Private VLAN
- Диагностика оптического трансивера: да
- Виртуальное тестирование кабеля: да
- Поддержка зеркалирования трафика: SPAN, RSPAN, sFlow
- Поддержка протоколов бесшовного резервирования высокой доступности: ERPS
- Поддерживаемые типы очередей: FIFO, PQ
- Количество очередей (выходных на порт):  $> 4$  и  $\leq 8$  шт.
- Количество поддерживаемых VRF:  $> 10$  и  $\leq 20$  шт.
- Количество Loopback-интерфейсов:  $> 32$  и  $\leq 64$  шт.
- Количество ECMP-групп:  $> 4$  и  $\leq 8$  шт.
- Количество L3 интерфейсов:  $> 1024$  и  $\leq 2048$  шт.
- Количество ARP записей:  $\geq 2$  тыс. шт.
- Количество L2 Multicast-групп:  $> 1.8$  и  $\leq 2.2$  тыс. шт.
- Количество портов в одном LAG:  $> 4$  и  $\leq 8$  шт.
- Количество LAG групп:  $> 16$  и  $\leq 32$
- Функции L2 Multicast: IGMP Snooping v1,2,3, IGMP Snooping Fast Leave, MLD Snooping v1,2, IGMP и MLD Snooping querier, MVR
- Поддержка автосогласования (autonegotiation): да
- Поддержка технологии Auto MDI-X (Auto Medium Dependent Interface Crossover): да
- Поддержка стандарта GVRP: да
- Версии поддерживаемых MLD Snooping: 1, 2
- Поддержка стандарта Multicast VLAN registration: да
- Поддержка стандарта Spanning Tree Protocol IEE 802.1d: да
- Поддержка стандарта Rapid Spanning Tree Protocol IEE 802.1w: да
- Поддержка работы протокола связующего дерева, при котором в каждом VLAN работает отдельный экземпляр STP: да
- Поддержка стандарта STP Loopback Detection: да
- Поддержка IP Source Guard: да
- Поддержка Dynamic ARP Inspection: да
- Проверка подлинности на основе MAC-адреса Port Security: да
- Наличие защиты от DoS-атак: да
- Тип организации списков контроля доступа: Порт коммутатора, Приоритет IEEE 802.1p, VLAN ID, EtherType, DSCP, IP-протокол, Номер порта TCP/UDP
- QoS классификация трафика на основании ACL: да
- Наличие защиты от смены корневого коммутатора в домене STP (Root Guard/Protection): да
- Наличие механизма фильтрации сообщений BPDU (Bridge Protocol Data Unit) на портах: да
- Наличие механизма блокировки портов при получении сообщений BPDU (Bridge Protocol Data Unit): да
- Наличие дополнительной защиты от возникновения петель в домене STP (Loop Guard/Protection): да
- Интерфейс LAN-порта: RJ-45
- Тип LAN-порта: Медный
- Поддерживаемые протоколы передачи данных Ethernet LAN-портов:  $\geq 1$  Гигабит в секунду

- Поддерживаемые протоколы передачи данных сетевых модулей Ethernet:  $\geq 1$ : Гигабит в секунду
- Количество портов с поддержкой 802.3af (802.3at Type 1 - PoE):  $\geq 48$
- Количество портов с поддержкой 802.3at Type 2 (PoE+):  $\geq 48$
- Объем TCAM (на вход):  $> 1500$  и  $\leq 2000$
- Объем TCAM (на выход):  $> 1500$  и  $\leq 2000$
- Количество портов Ethernet 10/100/1000 Base-T (8P8C):  $\geq 48$  шт.
- Использование интегральной схемы специального назначения (ASIC) для коммутации: да
- Наличие аппаратного ускорителя маршрутизации/пересылки (hardware routing/forwarding accelerator): да
- Возможность загрузки файлов на устройство по нешифрованному протоколу передачи файлов: да
- Возможность загрузки файлов на устройство по шифрованному протоколу передачи файлов: да
- Наличие отдельного консольного (последовательного/серийного) порта для управления и диагностики: да
- Возможность управления доступом при подключении к консольному (последовательному/серийному) порту: да
- Наличие встроенного температурного датчика: да
- Наличие встроенного датчика отказа системы охлаждения: да
- Возможность изменения размера максимальной единицы передачи (maximum transmission unit, MTU): да
- Поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (jumbo frames): да
- Поддержка стандарта IEEE 802.1Q (VLAN): да
- Поддержка стандарта Selective Double (VLAN): да
- Поддержка стандарта 802.3az: да
- Поддержка список контроля доступа для разных уровней протоколов: 2,3,4
- Поддержка временных списков контроля доступа: да
- Поддержка доступа к консоли по SSH: да
- Поддержка доступа к веб-интерфейсу по SSL: да
- Поддержка приема и передачи и тегированного и нетегированного трафика одновременно: да
- Поддержка балансировки по эквивалентным путям для протокола IP: да
- Поддержка маршрутизации на основе политик (Policy-Based Routing; PBR): да
- Поддержка агрегирования каналов (без протокола): да
- Поддержка IPv6: да
- Поддержка статической маршрутизации IPv4: да
- Поддержка статической маршрутизации IPv6: да
- Поддержка механизма полисинга трафика (traffic policing): да
- Поддержка механизма шейпинга трафика (traffic shaping): да
- Поддержка алгоритма управления очередями WRR (weighted round robin): да
- Поддержка записи системных событий (логов) на встроенный носитель памяти: да
- Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного устройства: да
- Поддержка зеркалирования портов (port mirroring) в рамках одного стека устройств: да
- Поддержка зеркалирования трафика (traffic mirroring) на удаленный хост (не подключенный непосредственно к устройству/стеку устройств): да
- Поддержка отправки системных событий (логов) на удаленное хранилище (например, syslog-сервер): да
- Возможность работы в качестве DHCP-сервера: да
- Возможность отправки DHCP-опций в режиме работы DHCP-сервером: да

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможность работы в качестве DHCP-клиента: да</li> <li>• Возможность работы в качестве DHCP relay агента: да</li> <li>• Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP): да</li> <li>• Наличие функций защиты от атак, связанных с протоколом ARP: да</li> <li>• Наличие функции Proxu ARP: да</li> <li>• Наличие функций защиты от подмены IP-адреса (IP-spoofing): да</li> <li>• Наличие механизмов управления unicast-траффиком для предотвращения unicast-штормов: да</li> <li>• Наличие механизмов управления broadcast-траффиком для предотвращения broadcast-штормов: да</li> <li>• Наличие механизмов управления multicast-траффиком для предотвращения multicast-штормов: да</li> <li>• Поддержка механизма маркировки трафика Class of Service (CoS; стандарт IEEE 802.1p): да</li> <li>• Поддержка механизма маркировки трафика Type of Service (ToS): да</li> <li>• Поддержка механизма маркировки трафика Differentiated Services (DiffServ): да</li> <li>• Наличие механизма IGMP snooping: да</li> <li>• Поддержка гранулярного контроля доступа к устройству (granular access control): да</li> <li>• Поддержка защиты доступа к сети по стандарту (802.1x): да</li> <li>• Поддержка Radius EAP (RFC 3579): да</li> <li>• Возможность работы в качестве DNS-клиента (DNS client): да</li> <li>• Поддержка стандарта IEEE 802.1ad (QinQ): да</li> <li>• Наличие механизмов фильтрации трафика без сохранения информации о сессии (stateless): да</li> <li>• Наличие механизмов фильтрации трафика по TCP/UDP портам: да</li> <li>• Количество поддерживаемых MAC-адресов: <math>\geq 15000</math> шт.</li> <li>• Выполнение функций фильтрации пакетов с использованием списков доступа (ACL – Access Control List) средствами специализированных интегральных микросхем (ASIC) интерфейсных модулей: да</li> <li>• Функции фильтрации трафика предназначенного для модуля управления: да</li> <li>• Наличие связи IP-MAC-Port: да</li> </ul>
7	Точка доступа Wi-Fi (тип 1)	<p><b>Точка доступа Wi-Fi: соответствие КТРУ 26.30.11.120-00000015</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество портов Ethernet 8P8C (RJ-45): <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Стандарт Wi-Fi: 802.11a; 802.11ac; 802.11ax; 802.11b; 802.11g; 802.11n;</li> <li>• Скорость портов: 1000 Мегабит в секунду</li> <li>• Частотный диапазон: 2.4 ГГц; 5 ГГц</li> <li>• Тип антенн: встроенные</li> <li>• Поддержка MU-MIMO: да</li> <li>• Поддержка MIMO: да</li> <li>• Схема MIMO/MU-MIMO: 2x2</li> <li>• Максимальная скорость беспроводного соединения: <math>&gt; 1000</math> и <math>\leq 2000</math> Мбит/с</li> <li>• Требуемый стандарт IEEE 802.3 (PoE): 802.3at</li> </ul>
8	Точка доступа Wi-Fi (тип 2)	<p><b>Точка доступа Wi-Fi: соответствие КТРУ 26.30.11.120-00000015</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество портов Ethernet 8P8C (RJ-45): <math>\geq 5</math></li> <li>• Стандарт Wi-Fi: 802.11a; 802.11ac; 802.11ac wave2; 802.11ax; 802.11b; 802.11g; 802.11n;</li> <li>• Скорость портов: 1000 Мегабит в секунду</li> <li>• Максимальная скорость беспроводного соединения: <math>&gt; 1000</math> и <math>\leq 2000</math> Мегабит в секунду</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Максимальное количество одновременных зарегистрированных устройств конечного пользователя: <math>\geq 500</math> шт.</li> <li>• Частотный диапазон: 2,4 ГГц, 5 ГГц</li> <li>• Тип антенн: встроенные</li> <li>• Поддержка MU-MIMO: да</li> <li>• Поддержка MIMO: да</li> <li>• Схема MIMO/MU-MIMO: 2x2</li> <li>• Требуемый стандарт IEEE 802.3: IEEE 802.3af</li> </ul>
9	Точка доступа Wi-Fi (тип 3)	<p><b>Точка доступа Wi-Fi: соответствие КТРУ 26.30.11.120-00000015</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество портов Ethernet 8P8C (RJ-45): <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Скорость портов: 2500 Мегабит в секунду</li> <li>• Стандарт Wi-Fi: 802.11a; 802.11ac; 802.11ax; 802.11b; 802.11g; 802.11n</li> <li>• Частотный диапазон: 2.4 ГГц; 5 ГГц</li> <li>• Тип антенн: встроенные</li> <li>• Поддержка MU-MIMO: да</li> <li>• Поддержка MIMO: да</li> <li>• Максимальная скорость беспроводного соединения: <math>&gt; 1000</math> и <math>\leq 2000</math> Мегабит в секунду</li> <li>• Требуемый стандарт IEEE 802.3 (PoE): IEEE 802.3af</li> <li>• Поддержка режима мониторинга беспроводной сети: да</li> <li>• Поддерживаемые методы авторизации беспроводных клиентских устройств по стандарту IEEE 802.1x: EAP; EAP-TLS; EAP-TTLS; PEAP</li> </ul>
10	ИБП	<p><b>Источник бесперебойного питания: соответствие КТРУ 26.20.40.110-00000013</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип используемых батарей: Свинцово-кислотные герметичные необслуживаемые</li> <li>• Наличие дисплея: Да</li> <li>• Нулевое (0мс) время переключения из режима повышенной энергоэффективности: Да</li> <li>• Наличие функции холодного старта: Да</li> <li>• Расположение батарей: Внутри источника бесперебойного питания</li> <li>• Наличие режима повышенной энергоэффективности: Да</li> <li>• Входной коэффициент мощности: <math>\geq 0.99</math></li> <li>• Тип: С двойным преобразованием (on-line)</li> <li>• Форм-фактор источника бесперебойного питания: Конвертируемый по установке</li> <li>• Подключение вывода: 1Ph+N+PE</li> <li>• Управление и мониторинг ИБП: Поддержка протокола SNMP</li> <li>• Подключение ввода: 1Ph+N+PE</li> <li>• Интерфейс связи: USB, RS232</li> <li>• Наличие сетевой карты в составе источника бесперебойного питания: Да</li> <li>• Класс защиты: IP20</li> <li>• Фазность источника бесперебойного питания (вход:выход): 1:1</li> <li>• Масса: <math>\leq 100</math> кг</li> <li>• Минимальное время автономной работы при расчетной нагрузке: <math>\geq 5</math> минут</li> <li>• Номинальное напряжение одного аккумулятора: 12 В</li> <li>• Номинальное выходное напряжение: <math>\geq 220 &lt; 240</math> В</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент нелинейных искажений тока на входе (THDi): <math>\leq 5\%</math></li> <li>• Номинальное входное напряжение: <math>\geq 220 &lt; 240</math> В</li> <li>• Номинальная выходная частота: 60 Гц</li> <li>• Полная мощность: <math>\geq 2000</math> Вольт-ампер</li> <li>• Количество выходных разъемов питания с батарейной поддержкой: <math>\geq 8</math> шт.</li> <li>• Повышение входного напряжения без переключения на использование АКБ: <math>\geq 300</math> В</li> <li>• Минимальная температура окружающей среды: 0 Градус Цельсия</li> <li>• Глубина: <math>\leq 600</math> мм</li> <li>• Максимальная температура окружающей среды: <math>\geq +40</math> Градус Цельсия</li> <li>• Активная мощность: <math>\geq 1500</math> Вт</li> <li>• Номинальная входная частота: 60 Гц</li> <li>• Коэффициент полезного действия источника бесперебойного питания: <math>\geq 91\%</math></li> <li>• Максимально-допустимое номинальное напряжение аккумуляторных батарей: 12 В</li> <li>• Высота: <math>\leq 100</math> мм</li> <li>• Уровень шума: <math>\leq 50</math> Децибел</li> <li>• Максимальная относительная влажность окружающей среды: <math>\geq 95\%</math></li> <li>• Количество выходных розеток IEC 60320 C13: <math>\geq 8</math> шт.</li> <li>• Ширина: <math>\leq 450</math> мм</li> </ul>
11	Шкаф телекоммуникационный (тип 1)	<p><b>Шкаф телекоммуникационный: соответствие КТРУ 26.30.30.000-00000012</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высота, U: <math>\geq 10</math> и <math>&lt; 20</math></li> <li>• Ширина: <math>\geq 500</math> и <math>&lt; 1000</math> мм</li> <li>• Тип размещения Напольный</li> <li>• Тип конструкции: разборный</li> <li>• Тип передней двери(ей): Перфорированная</li> <li>• Полезная глубина: <math>\geq 800</math> мм</li> </ul>
12	Шкаф телекоммуникационный (тип 2)	<p><b>Шкаф телекоммуникационный: соответствие КТРУ 26.30.30.000-00000012</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высота, U: <math>&lt; 10</math></li> <li>• Вторая характеристическая цифра обозначения степени защиты: <math>\geq 0</math></li> <li>• Ширина: <math>\geq 500</math> и <math>&lt; 1000</math> мм.</li> <li>• Максимальная распределенная нагрузка: <math>&lt; 100</math> кг</li> <li>• Полезная глубина, мм: <math>&lt; 600</math></li> <li>• Первая характеристическая цифра обозначения степени защиты: <math>\geq 2</math></li> <li>• Тип конструкции разборный</li> <li>• Тип размещения Настенный</li> </ul>
13	Специализированное интерактивное устройство (СИУ)	<p>Оборудование поставляется комплектом, состоящим из интерактивной панели, дополнительного вычислительного блока (OPS) и должно соответствовать следующим требованиям:</p> <p><b>Интерактивная панель: соответствие КТРУ 26.20.13.000-00000002</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Размер диагонали: <math>\geq 85</math> и <math>&lt; 90</math> Дюйм (25,4 мм)</li> <li>• Разрешение экрана по горизонтали: <math>\geq 3000</math> Пиксель</li> <li>• Разрешение экрана по вертикали <math>\geq 2100</math> Пиксель</li> <li>• Условия эксплуатации: В помещении</li> </ul>

- Поддержка разрешения 3840x2160 пикселей (при 60 Гц): Да
- Высота срабатывания сенсора от поверхности экрана:  $\leq 2$  Миллиметр
- Время отклика сенсора касания:  $\leq 10$  Миллисекунда
- Встроенные функции распознавания объектов касания: Да
- Возможность удаленного управления и мониторинга через Ethernet: Да
- Возможность удаленного управления и мониторинга через RS-232: Да
- Возможность подключения к сети Ethernet проводным способом: Да
- Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания: Да
- Количество точек касания:  $\geq 20$  шт.
- Количество поддерживаемых стилусов одновременно:  $\geq 2$  Штука
- Количество свободных портов USB Type A на лицевой панели:  $\geq 2$  шт.
- Количество стилусов в комплекте поставки:  $\geq 2$  шт.
- Количество мегапикселей на экране:  $\geq 8$  Мпиксель
- Количество HDMI входов на лицевой панели для подключения внешних устройств:  $\geq 1$  шт.
- Количество свободных портов USB 2.0 Type A:  $\geq 1$  шт.
- Наличие встроенной акустической системы: Да
- Наличие интегрированного датчика освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: Да
- Наличие крепления в комплекте: Да
- Тип слота на корпусе для установки дополнительного вычислительного блока: OPS
- Наличие антибликового защитного стекла: Да
- Наличие встроенного вычислительного блока: Да
- Наличие закаленного защитного стекла: Да
- Наличие пульта дистанционного управления в комплекте: Да
- Наличие твердотельного накопителя: Да
- Наличие разъемов для подключения внешних устройств: Да
- Наличие встроенной камеры: Да
- Наличие встроенного микрофона: Да
- Объем накопителя встроенного вычислительного блока:  $\geq 32$  Гбайт
- Объем оперативной памяти встроенного вычислительного блока:  $\geq 4$  Гбайт
- Статическая контрастность экрана:  $\geq 1200:1$
- Тип сенсорной технологии: Инфракрасная
- Тип стилусов для работы с панелью: Безбатарейный
- Яркость экрана:  $\geq 400$  кд/м<sup>2</sup>

**Дополнительный вычислительный блок (OPS): соответствие КТРУ 26.20.15.000-00000001**

- Частота процессора базовая:  $\geq 1,5$  ГГц
- Количество ядер процессора:  $\geq 12$  шт.
- Количество потоков процессора:  $\geq 16$  шт.
- Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3):  $\geq 12$  Мбайт
- Объем оперативной установленной памяти:  $\geq 16$  Гбайт
- Тактовая частота оперативной памяти:  $\geq 3200$  МГц

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип накопителя: SSD</li> <li>• Количество накопителей типа SSD форм-фактора M.2: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Интерфейс накопителя SSD: NVMe</li> <li>• Общий объем накопителей SSD форм-фактора M.2: <math>\geq 240</math> Гбайт</li> <li>• Скорость передачи данных проводного сетевого контроллера: <math>\geq 1000</math> Мегабит в секунду</li> <li>• Суммарное количество встроенных в корпус портов USB Type-C: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Суммарное количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0): <math>\geq 4</math> шт.</li> <li>• Сетевой интерфейс 8P8C (RJ-45): <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество портов HDMI: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Версия HDMI: 2.0</li> <li>• Наличие выходного аудиоразъема: Да</li> <li>• Наличие входного аудиоразъема для микрофона: Да</li> <li>• Высота корпуса: <math>&lt; 50</math> Миллиметр</li> <li>• Длина корпуса: <math>&lt; 150</math> Миллиметр</li> <li>• Ширина корпуса: <math>&lt; 200</math> Миллиметр</li> <li>• Наличие графического контроллера интегрированного в процессор: Да</li> </ul>
14	Ноутбук	<p><b>Ноутбук: соответствие КТРУ 26.20.11.110-00000165</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вес: <math>\leq 2.1</math> кг</li> <li>• Емкость батареи: <math>\geq 33</math> Вт/ч</li> <li>• Количество ядер процессора: <math>\geq 4</math> шт.</li> <li>• Частота процессора базовая: <math>\geq 2</math> ГГц</li> <li>• Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3): <math>\geq 6</math> Мбайт</li> <li>• Количество потоков процессора: <math>\geq 6</math> шт.</li> <li>• Размер диагонали экрана: <math>\geq 15,6</math> дюймов (39,6 см)</li> <li>• Разрешение экрана: Full HD</li> <li>• Разрешение веб-камеры: <math>\geq 0.9</math> Мп</li> <li>• Тип оперативной памяти: DDR4</li> <li>• Тип беспроводной связи: Wi-Fi</li> <li>• Общий объем установленной оперативной памяти <math>\geq 8</math> Гбайт</li> <li>• Тип накопителя: SSD</li> <li>• Общий объем накопителей SSD <math>\geq 500</math> Гбайт</li> <li>• Количество встроенных в корпус портов USB 3.x: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Наличие модулей и интерфейсов: Ethernet RJ45</li> <li>• Наличие модулей и интерфейсов: M.2</li> <li>• Наличие модулей и интерфейсов: HDMI</li> <li>• Наличие встроенного устройства для чтения карт памяти: да</li> </ul>
15	Моноблок	<p><b>Моноблок: соответствие КТРУ 26.20.15.000-00000037</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество ядер процессора: <math>\geq 4</math> шт.</li> <li>• Количество потоков процессора: <math>\geq 6</math> шт.</li> <li>• Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3): <math>\geq 6</math> Мбайт</li> <li>• Объем установленной оперативной памяти: <math>\geq 16</math> Гбайт</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип оперативной памяти: DDR4</li> <li>• Тактовая частота оперативной памяти: <math>\geq 2400</math> МГц</li> <li>• Количество накопителей типа SSD, установленных внутри корпуса: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Объем накопителя SSD: <math>\geq 480</math> Гбайт</li> <li>• Количество встроенных в корпус портов USB 3.x: <math>\geq 3</math> шт.</li> <li>• Количество встроенных в корпус портов USB Type-C: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество встроенных в корпус портов USB 2.0: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Возможность поворота экрана в портретный режим: да</li> <li>• Максимальная регулировка экрана по высоте: <math>&lt; 130</math> мм</li> <li>• Наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте: да</li> <li>• Наличие манипулятора мышь в комплекте: да</li> <li>• Наличие встроенного микрофона: да</li> <li>• Тип видеокарты: интегрированная</li> <li>• Размер диагонали: <math>\geq 23</math> дюймов (58,42 см)</li> <li>• Разрешение экрана: 1920×1080 пикселей</li> <li>• Беспроводная связь: Wi-Fi</li> <li>• Наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45): да</li> <li>• Разрешение веб-камеры: <math>\geq 2</math> Мп</li> </ul>
16	Монитор, подключаемый к компьютеру (тип 1)	<p><b>Монитор, подключаемый к компьютеру: соответствие КТРУ 26.20.17.110-00000001</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Размер диагонали <math>\geq 23</math> Дюйм (25,4 мм)</li> <li>• Угол обзора по вертикали, градус <math>\geq 178</math>.</li> <li>• Угол обзора по горизонтали, градус <math>\geq 178</math></li> <li>• Время отклика, мс <math>&lt; 10</math></li> <li>• Интерфейс подключения HDMI, Display Port.</li> <li>• Максимальная регулировка экрана по высоте <math>\geq 130</math> Миллиметр</li> <li>• Разрешение экрана 1920 x 1080</li> <li>• Технология изготовления матрицы дисплея IPS (PLS, ADS, AAS, FFS, SFT, New Mode2, Vistarich)</li> <li>• Формат изображения 16:9</li> <li>• Частота обновления экрана <math>\geq 60</math> Герц</li> <li>• Яркость, кд/м<sup>2</sup> <math>\geq 300</math> и <math>&lt; 350</math></li> </ul>
17	Монитор, подключаемый к компьютеру (тип 2)	<p><b>Монитор, подключаемый к компьютеру: соответствие КТРУ 26.20.17.110-00000001</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Размер диагонали <math>\geq 27</math> Дюйм (25,4 мм)</li> <li>• Угол обзора по вертикали, градус <math>\geq 178</math>.</li> <li>• Угол обзора по горизонтали, градус <math>\geq 178</math></li> <li>• Время отклика, мс <math>&lt; 10</math></li> <li>• Интерфейс подключения HDMI, Display Port.</li> <li>• Максимальная регулировка экрана по высоте <math>\geq 130</math> Миллиметр</li> <li>• Разрешение экрана 2560 x 1440</li> <li>• Технология изготовления матрицы дисплея IPS (PLS, ADS, AAS, FFS, SFT, New Mode2, Vistarich)</li> <li>• Формат изображения 16:9</li> <li>• Частота обновления экрана <math>\geq 60</math> Герц</li> </ul>

18	Монитор, подключаемый к компьютеру (тип 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Яркость, кд/м<sup>2</sup> <math>\geq 300</math> и <math>&lt; 350</math></li> </ul> <p><b>Монитор, подключаемый к компьютеру: соответствие КТРУ 26.20.17.110-00000001</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Размер диагонали <math>\geq 32</math> Дюйм (25,4 мм)</li> <li>• Угол обзора по вертикали, градус <math>\geq 178</math></li> <li>• Угол обзора по горизонтали, градус <math>\geq 178</math></li> <li>• Время отклика, мс <math>&lt; 10</math></li> <li>• Интерфейс подключения HDMI, Display Port</li> <li>• Максимальная регулировка экрана по высоте <math>\geq 130</math> Миллиметр</li> <li>• Разрешение экрана 3840 x 2160</li> <li>• Технология изготовления матрицы дисплея IPS (PLS, ADS, AAS, FFS, SFT, New Mode2, Vistarich)</li> <li>• Формат изображения 16:9</li> <li>• Частота обновления экрана <math>\geq 60</math> Герц</li> <li>• Яркость, кд/м<sup>2</sup> <math>\geq 300</math> и <math>&lt; 350</math></li> </ul>
19	IP-видеокамера	<p><b>Камера видеонаблюдения: соответствие КТРУ 26.70.13.000-00000006</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип камеры: цифровая</li> <li>• Разрешение основного видеопотока: <math>\geq 1920 \times 1080</math></li> <li>• Дальность подсветки: <math>\geq 20</math> м</li> <li>• Поддержка PoE: да</li> <li>• Поддержка аудиокодеков: AAC</li> <li>• Поддержка видеокодеков: H.264 Baseline Profile; H.264 Main Profile</li> <li>• Поддержка карт памяти: microSD</li> <li>• Размер матрицы: <math>&gt; 1/3.9</math> и <math>\leq 1/3</math> дюймов</li> <li>• Функции и возможности: встроенный микрофон</li> <li>• Съемка и возможности: запись на карту памяти; съемка ночная; фокусировка ручная; стабилизация изображения</li> <li>• Тип конструкции камеры: купольная</li> <li>• Функции и возможности: режим BLC, режим HLC, режим WDR</li> <li>• Частота кадров: 25 кадр/сек</li> <li>• Поддержка сетевого протокола: RTSP</li> </ul>
20	«Школьный информатор»	<p>Комплект оборудования должен соответствовать следующим техническим требованиям:</p> <p><b>Планшет: соответствие КТРУ 26.20.11.110-00000160</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие ГЛОНАСС: нет</li> <li>• Количество ядер процессора: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Наличие слота для карты памяти: да</li> <li>• Объем встроенной памяти: <math>\geq 32</math> Гбайт</li> <li>• Объем оперативной памяти: <math>\geq 2</math> Гбайт</li> <li>• Размер экрана: <math>\geq 11</math> и <math>&lt; 12</math> дюймов</li> <li>• Тип матрицы: Жидкокристаллическая</li> <li>• Частота процессора: <math>\geq 1.2</math> ГГц</li> </ul> <p><b>Телевизор: соответствие КТРУ 26.40.20.122-00000005</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Диагональ экрана: <math>\geq 55</math> и <math>&lt; 60</math> дюймов</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изогнутый экран: нет</li> <li>• Мощность звука: <math>\geq 20</math> и <math>&lt; 30</math> Вт</li> <li>• Разрешение экрана: 4K UHD</li> <li>• Разъемы: HDMI</li> <li>• Тип экрана: Жидкокристаллический</li> </ul> <p><b>Приставка: соответствие КТРУ 26.20.15.000-00000001</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Объем оперативной установленной памяти: <math>\geq 4</math> Гбайт</li> <li>• Высота корпуса: <math>&lt; 50</math> мм</li> <li>• Длина корпуса: <math>&lt; 150</math> мм</li> <li>• Количество накопителей типа SSD форм-фактора M.2: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество портов HDMI: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество ядер процессора: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Сетевой интерфейс 8P8C (RJ-45): <math>\geq 1</math></li> <li>• Наличие выходного аудиоразъема: да</li> </ul>
21	АРМ администратора ИС «ПП»	<p>Комплект оборудования должен соответствовать следующим техническим требованиям:</p> <p><b>Системный блок АРМ администратора ИС «ПП»: соответствие КТРУ 26.20.15.000-00000001</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество ядер процессора: <math>\geq 6</math> шт.</li> <li>• Количество потоков процессора: <math>\geq 12</math> шт.</li> <li>• Тепловыделение процессора: <math>\leq 90</math> Вт</li> <li>• Поддерживаемая архитектура набора команд процессора: x86-64</li> <li>• Частота процессора базовая: <math>\geq 3,6</math> ГГц</li> <li>• Тип оперативной памяти: DDR4</li> <li>• Объем оперативной установленной памяти: <math>\geq 16</math> Гбайт</li> <li>• Объем установленного модуля оперативной памяти: <math>\geq 8</math> Гбайт</li> <li>• Допустимый максимальный объем увеличения оперативной памяти: <math>\geq 64</math> Гбайт</li> <li>• Тактовая частота оперативной памяти: <math>\geq 2933</math> МГц</li> <li>• Тип накопителя: SSD</li> <li>• Количество накопителей типа SSD: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Интерфейс накопителя SSD: NVMe</li> <li>• Количество накопителей типа SSD: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Объем накопителя SSD: <math>\geq 480</math> Гбайт</li> <li>• Наличие установленного дискретного графического контроллера: да</li> <li>• Объем видеопамяти: <math>\geq 2</math> Гбайт</li> <li>• Количество портов HDMI дискретного графического контроллера: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Тип порта видеовыхода: VGA</li> <li>• Количество портов DVI-D дискретного графического контроллера: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество портов USB 3.2 Gen 2 (USB 3.1 Gen 2, USB 3.1) на передней панели: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество слотов M.2 Key M: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Скорость передачи данных проводного сетевого контроллера: <math>\geq 1000</math> Мбит/с</li> <li>• Суммарное количество встроенных в корпус портов USB 2.0: <math>\geq 1</math> шт.</li> </ul>

- Наличие кнопки включения и перезагрузки на передней панели: да
- Мощность блока питания:  $\geq 450$  Вт
- Операционная система для рабочих станций: да
- Предустановленная операционная система: да
- Язык интерфейса – русский: да

**Монитор АРМ администратора ИС «ПП»: соответствие КТРУ 26.20.17.110-00000001**

- Размер диагонали:  $\geq 21,5$  дюймов
- Разрешение экрана:  $1920 \times 1080$  пикселей
- Время отклика:  $< 8$  мс
- Контрастность:  $\geq 3000:1$
- Изогнутый экран: нет
- Интерфейс подключения: VGA; HDMI
- Максимальная частота обновления (смена кадров):  $\geq 75$  Гц
- Наличие сенсорного экрана: нет
- Угол обзора по вертикали:  $\geq 178^\circ$
- Угол обзора по горизонтали:  $\geq 178^\circ$
- Формат изображения: 16:9
- Яркость:  $\geq 250 < 300$  кд/м<sup>2</sup>
- Блок питания: внешний

**Веб-камера АРМ администратора ИС «ПП»: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ**

- Максимальная частота кадров в секунду в режиме съемки видео:  $\geq 15$  шт.
- Максимальное разрешение в режиме съемки видео:  $\geq 1920 \times 1080$  пикселей
- Максимальное разрешение в режиме съемки фото:  $\geq 1920 \times 1080$  пикселей
- Длина кабеля:  $\geq 1$  м
- Спецификация интерфейса подключения USB:  $\geq 2.0$
- Тип крепления: универсальный
- Встроенный микрофон:  $\geq 1$  шт.

**Считыватель бесконтактных карт АРМ администратора ИС «ПП»: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ**

- Рабочая частота: 13,56 МГц
- Интерфейс смарт-карты: бесконтактный
- Стандарт бесконтактной смарт-карты: ISO/IEC 18092 NFC, ISO 14443 Type A & B, MIFARE®, FeliCa
- Протокол бесконтактной смарт-карты: ISO 14443 T=CL для карт ISO 14443-4 и эмуляция T=CL для серии MIFARE Classic, T=CL ISO18092, NFC Tags FeliCa
- Количество слотов для SAM-карт: 1 слот для SAM-карты формата SIM
- Стандарт SAM-карт: ISO 7816 Class A (5V)
- Протокол SAM-карт: T=0; T=1
- Светодиод: 1 двухцветный: красный и зеленый

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зуммер: монотонный</li> <li>• Обновление прошивки: поддерживается</li> <li>• Сертификаты / соответствие: ISO 14443, ISO 7816 (SAM Slot), USB Full Speed, PC/SC, CCID, Microsoft® WHQL, CE, FCC, RoHS, REACH, EN 60950/IEC 60950, ISO 18092, NFC Forum Certification Mark, FeliCa Performance Certification, J-LIS (Japan), VCCI (Japan), MIC (Japan), KC (Korea)</li> <li>• Поддержка операционной системы драйверов устройств: Windows® CE, Windows®, Linux®, MAC OS®, Solaris, Android™</li> <li>• Стандарт USB: USB 2.0</li> <li>• Протокол USB: USB CCID</li> <li>• Тип разъема USB: стандартный тип A</li> <li>• Источник питания: от порта USB</li> <li>• Скорость USB-интерфейса: 12 Мбит/с (USB Full Speed)</li> <li>• Длина кабеля USB: <math>\geq 1</math> м</li> </ul> <p><b>ИБП АРМ администратора ИС «ПП»: соответствие КТРУ 26.20.40.110-00000013</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полная мощность: <math>\geq 1500</math> ВА</li> <li>• Активная мощность: <math>\geq 900</math> Вт</li> <li>• Количество выходных розеток «Schuko»: <math>\geq 3</math> шт.</li> <li>• Верхняя граница диапазона входного напряжения (фаза-нейтраль) без перехода в режим работы от батарей: <math>\geq 270</math> В</li> <li>• Возможность подключения внешних батарей: нет</li> <li>• Возможность замены аккумуляторной батареи пользователем: да</li> <li>• Емкость одного аккумулятора: <math>\geq 9</math> А*ч</li> <li>• Нижняя граница диапазона входного напряжения (фаза-нейтраль) без перехода в режим работы от АКБ: <math>\leq 165</math> В</li> <li>• Номинальное напряжение одного аккумулятора, В: <math>\geq 12</math></li> <li>• Тип используемых батарей: Свинцово-кислотные герметичные необслуживаемые</li> <li>• Тип: Линейно-интерактивный. (line interactive)</li> </ul>
22	АРМ контролера (охранника) ИС «ПП» (моноблок)	<p>Комплект оборудования должен соответствовать следующим техническим требованиям:</p> <p><b>Системный блок АРМ контролера (охранника) ИС «ПП»: соответствие КТРУ 26.20.15.000-00000032</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество ядер процессора: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Количество потоков процессора: <math>\geq 4</math> шт.</li> <li>• Частота процессора базовая: <math>\geq 3,7</math> ГГц</li> <li>• Объем кэш памяти третьего уровня процессора (L3): <math>\geq 6</math> Мбайт</li> <li>• Тип оперативной памяти: DDR4</li> <li>• Объем оперативной установленной памяти: <math>\geq 8</math> Гбайт</li> <li>• Максимальный объем оперативной памяти: <math>\geq 32</math> Гбайт</li> <li>• Тактовая частота оперативной памяти: <math>\geq 2666</math> МГц</li> <li>• Количество накопителей типа SSD, установленных внутри корпуса: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Объем накопителя SSD <math>\geq 240</math> Гбайт</li> <li>• Размер диагонали: <math>\geq 23</math> дюймов</li> <li>• Разрешение экрана: 1920×1080 пикселей</li> <li>• Тип видеокарты: интегрированная</li> <li>• Количество встроенных в корпус портов USB 2.0: <math>\geq 2</math> шт.</li> </ul>

- Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0)  $\geq 2$  шт.
- Наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45): да
- Наличие выходных видео разъемов: HDMI
- Наличие в корпусе разъемов подключения для наушников и микрофона: да
- Разрешение веб-камеры:  $\geq 2$  Мп
- Наличие предустановленной операционной системы: да
- Интерфейс накопителя SSD: NVMe
- Беспроводная связь: Wi-Fi
- Наличие встроенного микрофона: да
- Наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте: да
- Наличие манипулятора мышь в комплекте: да

**Считыватель бесконтактных карт АРМ контроллера (охранника) ИС «ПП»: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ**

- Рабочая частота: 13,56 МГц
- Интерфейс смарт-карты: бесконтактный
- Стандарт бесконтактной смарт-карты: ISO/IEC 18092 NFC, ISO 14443 Type A & B, MIFARE®, FeliCa
- Протокол бесконтактной смарт-карты: ISO 14443 T=CL для карт ISO 14443-4 и эмуляция T=CL для серии MIFARE Classic, T=CL ISO18092, NFC Tags FeliCa
- Количество слотов для SAM-карт: 1 слот для SAM-карты формата SIM
- Стандарт SAM-карт: ISO 7816 Class A (5V)
- Протокол SAM-карт: T=0; T=1
- Светодиод: 1 двухцветный: красный и зеленый
- Зуммер: монотонный
- Обновление прошивки: поддерживается
- Сертификаты / соответствие: ISO 14443, ISO 7816 (SAM Slot), USB Full Speed, PC/SC, CCID, Microsoft® WHQL, CE, FCC, RoHS, REACH, EN 60950/IEC 60950, ISO 18092, NFC Forum Certification Mark, FeliCa Performance Certification, J-LIS (Japan), VCCI (Japan), MIC (Japan), KC (Korea)
- Поддержка операционной системы драйверов устройств: Windows® CE, Windows®, Linux®, MAC OS®, Solaris, Android™
- Стандарт USB: USB 2.0
- Протокол USB: USB CCID
- Тип разъема USB: стандартный тип A
- Источник питания: от порта USB
- Скорость USB-интерфейса: 12 Мбит/с (USB Full Speed)
- Длина кабеля USB:  $\geq 1$  м

**ИБП АРМ контроллера (охранника) ИС «ПП»: соответствие КТРУ 26.20.40.110-00000013**

- Полная мощность:  $\geq 1500$  ВА
- Активная мощность:  $\geq 900$  Вт
- Количество выходных розеток «Schuko»:  $\geq 3$  шт.
- Верхняя граница диапазона входного напряжения (фаза-нейтраль) без перехода в режим работы от батарей:  $\geq 270$  В

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможность подключения внешних батарей: нет</li> <li>• Возможность замены аккумуляторной батареи пользователем: да</li> <li>• Емкость одного аккумулятора: <math>\geq 9 \text{ А*ч}</math></li> <li>• Нижняя граница диапазона входного напряжения (фаза-нейтраль) без перехода в режим работы от АКБ: <math>\leq 165 \text{ В}</math></li> <li>• Номинальное напряжение одного аккумулятора, В: <math>\geq 12</math></li> <li>• Тип используемых батарей: Свинцово-кислотные герметичные необслуживаемые</li> <li>• Тип: Линейно-интерактивный. (line interactive)</li> </ul>
23	АРМ оператора питания (моноблок)	<p>Комплект оборудования должен соответствовать следующим техническим требованиям:  <b>Системный блок АРМ оператора питания ИС «ПП»: соответствие КТРУ 26.20.15.000-00000032</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество потоков процессора: <math>\geq 4</math> шт.</li> <li>• Количество ядер процессора: <math>\geq 4</math> шт.</li> <li>• Частота процессора базовая: <math>\geq 2</math> ГГц.</li> <li>• Тип оперативной памяти: DDR4.</li> <li>• Объем установленной оперативной памяти: <math>\geq 8</math> Гбайт.</li> <li>• Размер диагонали: <math>&lt; 19</math> дюйм.</li> <li>• Разрешение экрана: <math>1920 \times 1080</math> пикселей</li> <li>• Наличие сенсорного экрана: да</li> <li>• Тип матрицы: IPS</li> <li>• Тип видеокарты: интегрированная</li> <li>• Объем накопителя SSD: <math>\geq 120</math> Гбайт</li> <li>• Количество встроенных в корпус портов USB 2.0: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 2 (USB 3.1 Gen 2, USB 3.1): <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Количество накопителей типа SSD, установленных внутри корпуса: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Наличие в корпусе порта Gigabit Ethernet 8P8C (RJ-45): да</li> <li>• Наличие встроенного картридера: нет</li> <li>• Наличие встроенного микрофона: нет</li> <li>• Наличие выходных видео разъемов: VGA</li> <li>• Наличие клавиатуры с раскладкой QWERTY/ЙЦУКЕН в комплекте: нет</li> <li>• Наличие манипулятора мышь в комплекте: нет</li> </ul> <p><b>Считыватель бесконтактных карт, виртуальных идентификаторов NFC/BLE АРМ оператора питания ИС «ПП»: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напряжение питания постоянного тока: 5 В;</li> <li>• Потребляемый ток: 200 мА (макс.);</li> <li>• Поддерживаемые интерфейсы подключения: USB 2.0</li> <li>• Поддерживаемые ОС: Windows, MacOS, Linux</li> <li>• Стандарт передачи данных: HID-клавиатура (в базовой конфигурации)</li> <li>• Формат передачи данных: Эмуляция Wiegand 26 – 3 байта данных (в базовой конфигурации)</li> <li>• Дистанция считывания: Mifare, NFC: до 10 см / BLE: до 10 см</li> <li>• Совместимость с идентификаторами 2,4 ГГц (BLE) – соответствие</li> <li>• BLE единый режим работы в режиме «приложи, как карту»: да</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Совместимость с идентификаторами 13,56 МГц (Mifare, NFC) – MIFARE® ID, MIFARE® Classic, MIFARE® Plus SL1 / SL3, ISO14443A и ISO15693, Мобильные идентификаторы</li> <li>• Поддержка чтение UID 4 и 7 байт карт стандарта Mifare: да</li> <li>• Поддержка чтения NFC меток: да</li> <li>• Поддержка чтения закрытых областей карт Mifare Classic, Mifare Plus: да</li> <li>• Наличие подставки для считывателя в комплекте: да</li> <li>• Единая виртуальная смарт-карта для конфигурирования: да</li> <li>• Минимальная температура эксплуатации считывателя: 0 °С</li> <li>• Максимальная температура эксплуатации считывателя: +35 °С</li> <li>• Конфигурирование устройства: чтение UID / данных из памяти MIFARE, настройка режимов SL1 / SL3 для MIFARE Plus, формат, количество и порядок данных, передаваемых через интерфейс USB, префиксы и постфиксы, формат данных Wiegand, Facility (XXX, YYYYYY), Bolid, Iron Logic и др., работа в режиме виртуального COM-порта.</li> </ul> <p><b>Монитор (дисплей) покупателя АРМ оператора питания: соответствие КТРУ 26.20.17.110-00000017</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимальный размер диагонали: 15 дюймов</li> <li>• Максимальный размер диагонали: 17 дюймов;</li> <li>• Формат изображения: 16:9</li> <li>• Разрешение экрана: <math>\geq 1920 \times 1080</math> пикселей</li> <li>• Яркость: <math>\geq 250</math> и <math>&lt; 300</math> кд/м<sup>2</sup></li> <li>• Контрастность: <math>\geq 500:1</math></li> <li>• Блок питания: встроенный</li> <li>• Настенное крепление: да</li> <li>• Наличие функции регулировки наклона: да</li> </ul> <p><b>Веб-камера АРМ оператора питания ИС «ПП»: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Максимальная частота кадров в секунду в режиме съемки видео: <math>\geq 15</math> шт.</li> <li>• Максимальное разрешение в режиме съемки видео: <math>\geq 1920 \times 1080</math> пикселей</li> <li>• Максимальное разрешение в режиме съемки фото: <math>\geq 1920 \times 1080</math> пикселей</li> <li>• Длина кабеля: <math>\geq 1</math> м</li> <li>• Спецификация интерфейса подключения USB: <math>\geq 2.0</math></li> <li>• Возможность крепления веб-камеры к монитору: да</li> <li>• Встроенный микрофон: <math>\geq 1</math> шт.</li> </ul> <p><b>ИБП АРМ оператора питания ИС «ПП»: соответствие КТРУ 26.20.40.110-00000013</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полная мощность: <math>\geq 800</math> ВА</li> <li>• Активная мощность: <math>\geq 480</math> Вт</li> <li>• Количество выходных розеток «Schuko»: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Нижняя граница диапазона входного напряжения (фаза-нейтраль) без перехода в режим работы от АКБ: <math>\leq 165</math> В</li> <li>• Повышение входного напряжения без переключения на использование АКБ: <math>\geq 270</math> В</li> <li>• Тип используемых батарей: Свинцово-кислотные герметичные необслуживаемые</li> <li>• Тип: Линейно-интерактивный. (line interactive)</li> </ul>
24	Маршрутизатор	<b>Маршрутизатор-коммутатор ИС «ПП»: соответствие КТРУ 26.30.11.110-00000041</b>

	для ИС «ПП»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Блок питания: внешний</li> <li>• Возможность изменения размера максимальной единицы передачи (Maximum Transmission Unit, MTU): да</li> <li>• Возможность работы в качестве DHCP-сервера: да</li> <li>• Возможность управления устройством по протоколу HTTPS: да</li> <li>• Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов): нет</li> <li>• Интерфейс внешних носителей информации: USB</li> <li>• Интерфейс сетевых модулей: SFP; RJ-45</li> <li>• Количество блоков питания: 1 шт.</li> <li>• Количество портов 10G 8P8C: нет.</li> <li>• Количество портов 1G SFP: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество портов Ethernet 10/100/1000 Base-T (8P8C): <math>\geq 24</math> шт.</li> <li>• Максимальная потребляемая мощность: <math>\leq 50</math> Вт</li> <li>• Наличие защиты от DoS-атак: да</li> <li>• Наличие портов SFP: да</li> <li>• Наличие функции DHCP Snooping (защита от атак, связанных с протоколом DHCP): да</li> <li>• Наличие функций защиты от подмены IP-адреса (IP Address Spoofing): да</li> <li>• Объем оперативной памяти: <math>\geq 128</math> Мбайт.</li> <li>• Поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (Jumbo Frames): да</li> <li>• Поддержка IPv6: да</li> <li>• Поддержка MPLS FRR: да</li> <li>• Поддержка автосогласования (autonegotiation): да</li> <li>• Поддержка возможности электропитания через Ethernet (PoE): да</li> <li>• Поддержка доступа к консоли по SSH: да</li> <li>• Поддержка механизма NAT (Network Address Translation): Да. Поддержка механизма многопротокольной коммутации по меткам (Multiprotocol Label Switching, MPLS): да</li> <li>• Поддержка протокола PPP (Point-to-Point Protocol): да</li> <li>• Поддержка протокола RADIUS для AAA: да</li> <li>• Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv1 (Routing Information Protocol version 1): да</li> <li>• Поддержка протокола динамической маршрутизации RIPv2 (Routing Information Protocol version 2): да</li> <li>• Поддержка протоколов динамической маршрутизации мультикаста: IGMP Proxy</li> <li>• Поддержка создания IPsec VPN туннелей: да</li> <li>• Поддержка статической маршрутизации IPv4: да</li> <li>• Реализация трансляции сетевых адресов: статическая</li> <li>• Суммарная мощность PoE: <math>\leq 750</math> Вт</li> <li>• Тип блоков питания: сменные</li> <li>• Тип коммутатора: управляемый</li> <li>• Тип передачи данных: Ethernet</li> <li>• Тип электропитания: DC</li> <li>• Уровень управляемого коммутатора: 2 3</li> </ul>
25	Коммутатор (тип 4) для ИС «ПП»	<p><b>Коммутатор (тип 7) ИС «ПП»: соответствие КТРУ 26.30.11.110-0000053</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Блок питания: внешний</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Возможность установки в стандартную телекоммуникационную стойку (ширина 19 дюймов): нет</li> <li>• Интерфейс LAN-порта: RJ-45.</li> <li>• Количество блоков питания: 1 шт.</li> <li>• Количество поддерживаемых MAC-адресов: <math>\geq 1000</math> шт.</li> <li>• Количество портов Ethernet 10/100/1000 Base-T (8P8C): <math>\geq 5</math> шт.</li> <li>• Максимальная потребляемая мощность: <math>\leq 50</math> Вт</li> <li>• Максимальный размер Jumbo Frame: <math>\leq 9000</math> байт</li> <li>• Наличие портов USB: нет</li> <li>• Поддержка Ethernet-кадров увеличенного объема (Jumbo Frames): да</li> <li>• Тип блоков питания (по типу движения электрического тока): для постоянного тока (DC)</li> <li>• Тип коммутатора: неуправляемый.</li> <li>• Тип охлаждения: пассивное</li> <li>• Тип передачи данных: Ethernet</li> <li>• Тип размещений: без возможности монтажа</li> <li>• Тип электропитания: DC</li> </ul>
26	<p>Источник питания оборудования точки прохода (электроразом)</p>	<p><b>Источник питания оборудования точки прохода (электроразом): соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимальное постоянное выходное напряжение в режиме «основной»: 12,9 В</li> <li>• Максимальное постоянное выходное напряжение в режиме «основной»: 14 В</li> <li>• Минимальное постоянное выходное напряжение в режиме «резерв»: 9,5В</li> <li>• Максимальное постоянное выходное напряжение в режиме «резерв»: 12,6 В</li> <li>• Номинальный ток нагрузки: 2,5 А</li> <li>• Максимальное напряжение входной сети (переменного тока): 170 В</li> <li>• Максимальное напряжение входной сети (переменного тока): 242 В</li> <li>• Аккумуляторы герметичные свинцово – кислотные соответствующие стандарту CEI IEC 1056-1 (МЭК 1056-1) в комплекте: да</li> <li>• Количество аккумуляторов: 1 шт.</li> <li>• Номинальное напряжение аккумулятора: 12 В</li> <li>• Ёмкость аккумулятора: 7 А*ч</li> <li>• Максимальная мощность, потребляемая от сети переменного тока: 50 ВА</li> <li>• Минимальная рабочая температура окружающей среды: <math>-10^{\circ}</math> С;</li> <li>• Максимальная рабочая температура окружающей среды: <math>+40^{\circ}</math> С;</li> <li>• При отключении напряжения питающей сети происходит автоматический переход на резервное питание от АКБ: да</li> <li>• Световая индикация наличия напряжения электрической сети: да</li> <li>• Световая индикация наличия выходного напряжения: да</li> <li>• Световая индикация наличия АКБ: да</li> <li>• Защита АКБ от глубокого разряда: да</li> <li>• Защита от переплюсовки клемм АКБ посредством электронной защиты: да</li> <li>• Электронная защита от короткого замыкания клемм АКБ: да</li> <li>• Защита от короткого замыкания на выходе с отключением выходного напряжения: да</li> <li>• Автоматическое восстановление выходного напряжения после устранения причины замыкания: да</li> <li>• Защита нагрузки от аварии источника: да</li> <li>• Выдача информационного сообщения «Наличие Сети», посредством выхода «открытый коллектор»: да</li> </ul>

27	Считыватель смарт-карт оборудования точки прохода (электрозамок)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Источник питания оборудования точки прохода должен удовлетворять требованиям ГОСТ Р 53325-2009: да</li> </ul> <p><b>Считыватель смарт-карт формата MIFARE, меток BLE, NFC оборудования точки прохода (электрозамок): соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напряжение питания постоянного тока: 5 – 16 В</li> <li>• Потребляемый ток, mA: 150 mA (макс.), при 12 В</li> <li>• Поддерживаемые интерфейсы подключения: Wiegand</li> <li>• Формат передачи данных: Wiegand 26, 34, 58, другой. Wiegand 26 в базовой конфигурации</li> <li>• Дистанция считывания: Mifare, NFC: до 10 см / BLE: до 10 см;</li> <li>• BLE единый режим работы в режиме «приложи, как карту»: да</li> <li>• Совместимость с идентификаторами 2,4 ГГц (BLE): да</li> <li>• Совместимость с идентификаторами 13,56 МГц (Mifare, NFC) – MIFARE® ID, MIFARE® Classic, MIFARE® Plus SL1 / SL3, ISO14443A и ISO15693, Мобильные идентификаторы, Банковские карты</li> <li>• Поддержка чтение UID 4 и 7 байт карт стандарта Mifare: да</li> <li>• Поддержка чтения NFC меток: да</li> <li>• Поддержка чтения закрытых областей карт Mifare Classic, Mifare Plus: да</li> <li>• Минимальная температура эксплуатации считывателя: <math>\leq -40</math> °C</li> <li>• Максимальная температура эксплуатации считывателя: <math>\geq +85</math> °C</li> <li>• Световая и звуковая индикация: да</li> <li>• Входы устройства: четырехрежимная подсветка (GLED, RLED), зуммер (BUZZ), управляемые нижним уровнем</li> <li>• Конфигурирование устройства: чтение UID / данных из памяти MIFARE®, настройка режимов SL1 / SL3 для MIFARE® Plus, формат, количество и порядок данных, передаваемых через интерфейс Wiegand, биты четности, настройки BLE: дистанция и частота срабатывания для iOS и Android, настройки RGB подсветки и зуммера</li> <li>• Пылевлагозащита: <math>\geq</math> IP68</li> <li>• Возможность нанесения на корпус логотипа Заказчика: да</li> <li>• Единая виртуальная смарт-карта для конфигурирования: да</li> <li>• Уличное исполнение: да</li> <li>• Крепление должно подходить для установки на любую плоскую поверхность: да</li> </ul>
28	Контроллер оборудования точки прохода (электрозамок)	<p><b>Контроллер оборудования точки прохода (электрозамок): соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимальное напряжение питания постоянного тока: 12 В</li> <li>• Максимальное напряжение питания постоянного тока: 24 В</li> <li>• Потребляемая мощность: 1,5 Вт</li> <li>• Материал корпуса: пластик</li> <li>• Объем памяти: <math>\geq</math> 160000 событий</li> <li>• Количество электронных ключей: <math>\geq</math> 60000 шт.</li> <li>• Интерфейс работы контроллера: Ethernet (IEEE802.3)</li> <li>• Интерфейс связи контроллера со считывателями: Wiegand, Touch Memory</li> <li>• Минимальная рабочая температура: <math>\leq -45</math> °C</li> <li>• Максимальная рабочая температура: <math>\geq +70</math> °C</li> <li>• Размер ключа в байтах: <math>\leq</math> 8 байт</li> <li>• Датчик открытия корпуса: да</li> <li>• Защита от статического электричества: да</li> <li>• Самовосстанавливающиеся предохранители в цепи питания: да</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самовосстанавливающиеся предохранители на силовых выходах: да</li> <li>• Запрет повторного прохода: да</li> <li>• Функция «Антиклон»: да</li> <li>• Автономное программирование: да</li> <li>• Возможность горячей замены: да</li> </ul>
29	Оборудование точки прохода (тип 1) (стойка турникета, Трипод, тип 1)	<p><b>Оборудование точки прохода (стойка турникета, «Трипод»): соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напряжение питания постоянного тока: 24 В</li> <li>• Потребляемая мощность: 1,5 А</li> <li>• Количество направлений прохода: 2 шт.</li> <li>• Встроенный дисплей: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Диагональ дисплея: <math>\geq 5,7</math> дюймов</li> <li>• Встроенная IP-камера: 2 шт.</li> <li>• Разрешение IP-камеры: <math>\geq 2</math> Мп</li> <li>• Встроенный считыватель бесконтактных идентификаторов MIFARE с поддержкой BLE, MIFARE, NFC серии: 2 шт.</li> <li>• Поддерживаемый размер UID (универсальный идентификатор считывателя) бесконтактных идентификаторов: 4,7 Байт</li> <li>• Режимы работы «online» / «offline»: да</li> <li>• Встроенный сканер штрих-кодов 1D, 2D: 2 шт.</li> <li>• Управляющий компьютер: 1 шт.</li> <li>• Пропускная способность в режиме однократного прохода: <math>\geq 30</math> чел./мин</li> <li>• Пропускная способность в режиме свободного прохода: <math>\geq 60</math> чел./мин</li> <li>• Ширина зоны прохода: <math>\geq 550</math> мм</li> <li>• Минимальная рабочая температура: <math>\geq +1</math> °C</li> <li>• Максимальная рабочая температура: <math>\leq +40</math> °C</li> <li>• Универсальный контроллер управления LS UCM OFC или эквивалент: да</li> <li>• Интерфейс связи: Ethernet</li> <li>• Количество хранимых идентификаторов: <math>\geq 50\,000\,000</math> шт.</li> <li>• Средняя наработка на отказ: <math>\geq 20\,000\,000</math> проходов</li> <li>• Функция «Антипаника»: да</li> <li>• Блок питания: выносной</li> <li>• Пульт управления: да</li> <li>• Количество клавиш пульта управления: 3 шт.</li> <li>• Основные режимы работы пульта управления: разовое разблокирование в направлении вход, разовое разблокирование в направлении выход, перевод в режим свободного прохода</li> </ul>
30	Оборудование точки прохода (тип 2) (левая стойка распашного турникета)	<p><b>Оборудование точки прохода (левая стойка распашного турникета): соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p> <p>Поставляется комплектацией набора правых, левых и центральных стоек (при необходимости), формирующих необходимое количество проводов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Распашная створка: 1 шт.</li> <li>• Материал створки: закаленное стекло</li> <li>• Размер створки должен формировать ширину прохода турникета: <math>\geq 600</math> мм</li> <li>• Встроенный считыватель бесконтактных идентификаторов MIFARE с поддержкой BLE, MIFARE, NFC серии: 1 шт.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживаемый размер UID (универсальный идентификатор считывателя) бесконтактных идентификаторов: 4,7 Байт</li> <li>• Встроенный сканер штрих-кода 1D, 2D: 1 шт.</li> <li>• Встроенный цветной дисплей: 1 шт.</li> <li>• Диагональ дисплея: <math>\geq 5</math> дюймов</li> <li>• Плотность пикселей дисплея <math>\geq 187</math> точек на дюйм</li> <li>• Встроенная IP-камера: 1 шт.</li> <li>• Фокусное расстояние IP-камеры: <math>\geq 4</math> мм</li> <li>• Чувствительность IP-камеры: 0,002 лк</li> <li>• Разрешение картинки IP-камеры: 1920×1080 пикселей</li> <li>• Пропускная способность турникета, проходов в час в режиме прохода по идентификаторам <math>\geq 600</math> проходов</li> <li>• Функция «Антипаника» с автоматической разблокировкой в режим свободного прохода: да</li> <li>• Световая индикация прохода на вход и на выход: да</li> <li>• Средняя наработка на отказ: <math>\geq 2\,000\,000</math> проходов</li> <li>• Встроенные датчики прохода: <math>\geq 10</math> шт.</li> <li>• Поддерживаемые типы идентификаторов: карты стандартов ISO 14443 Part 4 Type A &amp; B, MIFARE Series (MIFARE Classic 1K/4K, MIFARE Ultralight/Ultralight EV1)</li> <li>• Мобильные идентификаторы по протоколам NFC, BLE: да</li> <li>• Поддерживаемые типы штрих-кодов: линейные (Code 39/128, EAN-13, Interleaved 2 из 5); двумерные (QR-код, Aztec)</li> <li>• Пульт управления: да</li> <li>• Количество клавиш пульта управления: 3 шт.</li> <li>• Основные режимы работы пульта управления: разовое разблокирование в направлении вход, разовое разблокирование в направлении выход, перевод в режим свободного прохода</li> </ul>
31	Оборудование точки прохода (тип 3) (правая стойка распашного турникета)	<p><b>Оборудование точки прохода (правая стойка распашного турникета): соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p> <p>Поставляется комплектацией набора правых, левых и центральных стоек (при необходимости), формирующих необходимое количество проводов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Распашная створка: 1 шт.</li> <li>• Материал створки: закаленное стекло</li> <li>• Размер створки должен формировать ширину прохода турникета: <math>\geq 600</math> мм</li> <li>• Встроенный считыватель бесконтактных идентификаторов MIFARE с поддержкой BLE, MIFARE, NFC серии: 1 шт.</li> <li>• Поддерживаемый размер UID ((универсальный идентификатор считывателя) бесконтактных идентификаторов: 4,7 Байт</li> <li>• Блок питания: выносной</li> <li>• Управляющий контроллер: 1 шт.</li> <li>• Управляющий компьютер: 1 шт.</li> <li>• Встроенный сканер штрих-кода 1D, 2D: 1 шт.</li> <li>• Встроенный цветной дисплей: 1 шт.</li> <li>• Диагональ дисплея: <math>\geq 5</math> дюймов</li> <li>• Плотность пикселей дисплея <math>\geq 187</math> точек на дюйм</li> <li>• Напряжение питания стойки турникета, постоянное: <math>\geq 36, \geq 12</math> В</li> <li>• Потребляемая мощность стойки турникета при интенсивном использовании: <math>\leq 170</math> Вт</li> <li>• Встроенная IP-камера: 1 шт.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фокусное расстояние IP-камеры: <math>\geq 4</math> мм</li> <li>• Чувствительность IP-камеры: 0,002 лк</li> <li>• Разрешение картинки IP-камеры: 1920×1080 пикселей</li> <li>• Управляющий компьютер: да</li> <li>• Тактовая частота процессора: <math>\geq 1</math> ГГц</li> <li>• Количество ядер процессора: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Тип накопителя: SSD</li> <li>• Объем накопителя SSD: <math>\geq 128</math> Гбайт</li> <li>• Объем оперативной памяти: <math>\geq 2</math> Гбайт</li> <li>• Охлаждение: пассивное</li> <li>• Сетевой интерфейс 8P8C (RJ-45): да</li> <li>• Пропускная способность турникета, проходов в час в режиме прохода по идентификаторам <math>\geq 600</math> проходов</li> <li>• Функция «Антипаника» с автоматической разблокировкой в режим свободного прохода: да</li> <li>• Световая индикация прохода на вход и на выход: да</li> <li>• Средняя наработка на отказ: <math>\geq 2\,000\,000</math> проходов</li> <li>• Встроенные датчики прохода: <math>\geq 10</math> шт.</li> <li>• Поддерживаемые типы идентификаторов: карты стандартов ISO 14443 Part 4 Type A &amp; B, MIFARE Series (MIFARE Classic 1K/4K, MIFARE Ultralight/Ultralight EV1)</li> <li>• Мобильные идентификаторы по протоколам NFC, BLE: да</li> <li>• Поддерживаемые типы штрих-кодов: линейные (Code 39/128, EAN-13, Interleaved 2 из 5); двумерные (QR-код, Aztec)</li> <li>• Пульт управления: да</li> <li>• Количество клавиш пульта управления: 3 шт.</li> <li>• Основные режимы работы пульта управления: разовое разблокирование в направлении вход, разовое разблокирование в направлении выход, перевод в режим свободного прохода</li> </ul>
32	<p>Оборудование точки прохода (тип 4) (центральная стойка распашного турникета)</p>	<p><b>Оборудование точки прохода (центральная стойка распашного турникета): соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p> <p>Поставляется комплектацией набора правых, левых и центральных стоек (при необходимости), формирующих необходимое количество проводов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Распашная створка: 2 шт.</li> <li>• Материал створки: закаленное стекло</li> <li>• Размер створки должен формировать ширину прохода турникета: <math>\geq 600</math> мм</li> <li>• Встроенный считыватель бесконтактных идентификаторов MIFARE с поддержкой BLE, MIFARE, NFC серии: 2 шт.</li> <li>• Поддерживаемый размер UID ((универсальный идентификатор считывателя) бесконтактных идентификаторов: 4,7 Байт</li> <li>• Блок питания: выносной</li> <li>• Управляющий контроллер: 1 шт.</li> <li>• Управляющий компьютер: 1 шт.</li> <li>• Встроенный сканер штрих-кода 1D, 2D: 2 шт.</li> <li>• Встроенный цветной дисплей: 2 шт.</li> <li>• Диагональ дисплея: <math>\geq 5</math> дюймов</li> <li>• Плотность пикселей дисплея <math>\geq 187</math> точек на дюйм</li> <li>• Напряжение питания стойки турникета, постоянное: <math>\geq 36, \geq 12</math> В</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Потребляемая мощность стойки турникета при интенсивном использовании: <math>\leq 170</math> Вт</li> <li>• Встроенная IP-камера: 2 шт.</li> <li>• Фокусное расстояние IP-камеры: <math>\geq 4</math> мм</li> <li>• Чувствительность IP-камеры: 0,002 лк</li> <li>• Разрешение картинки IP-камеры: 1920×1080 пикселей</li> <li>• Управляющий компьютер: да</li> <li>• Тактовая частота процессора: <math>\geq 1</math> ГГц</li> <li>• Количество ядер процессора: <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Тип накопителя: SSD</li> <li>• Объем накопителя SSD: <math>\geq 128</math> Гбайт</li> <li>• Объем оперативной памяти: <math>\geq 2</math> Гбайт</li> <li>• Охлаждение: пассивное</li> <li>• Сетевой интерфейс 8P8C (RJ-45): да</li> <li>• Пропускная способность турникета, проходов в час в режиме прохода по идентификаторам <math>\geq 600</math> проходов</li> <li>• Функция «Антипаника» с автоматической разблокировкой в режим свободного прохода: да</li> <li>• Световая индикация прохода на вход и на выход: да</li> <li>• Средняя наработка на отказ: <math>\geq 2\,000\,000</math> проходов</li> <li>• Встроенные датчики прохода: <math>\geq 10</math> шт.</li> <li>• Поддерживаемые типы идентификаторов: карты стандартов ISO 14443 Part 4 Type A &amp; B, MIFARE Series (MIFARE Classic 1K/4K, MIFARE Ultralight/Ultralight EV1)</li> <li>• Мобильные идентификаторы по протоколам NFC, BLE: да</li> <li>• Поддерживаемые типы штрих-кодов: линейные (Code 39/128, EAN-13, Interleaved 2 из 5); двумерные (QR-код, Aztec)</li> <li>• Пульт управления: да</li> <li>• Количество клавиш пульта управления: 3 шт.</li> <li>• Основные режимы работы пульта управления: разовое разблокирование в направлении вход, разовое разблокирование в направлении выход, перевод в режим свободного прохода</li> </ul>
33	Поворотная секция типа «Антипаника» (тип 1)	<p><b>Поворотная секция типа «Антипаника»: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b>  Поворотная секция типа «Антипаника» шириной 1200 мм (для ограждений, выполненных из металлической трубы)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ширина формируемой зоны прохода: <math>\geq 1200</math> мм</li> <li>• Диаметр трубы, из которой изготовлена П-образная створка: <math>\geq 32</math> мм</li> <li>• Количество стоек: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество навигационных указателей в комплекте поставки <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество створок: 1 шт.</li> <li>• Количество фиксаторов створки в комплекте поставки: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Тип исполнения: горизонтальная створка / горизонтальная створка ограждения</li> <li>• Механизм фиксации в закрытом положении: стопорный механизм пружинный / стопор с вертикальным засовом / фиксация в углубление в пол (использование электромагнитных запирающих элементов не допускается)</li> <li>• Форма: П-образная дуга из трубы</li> <li>• Угол открытия секции: <math>\geq 90</math> градусов</li> <li>• Материал трубы: нержавеющая сталь</li> </ul>

34	Поворотная секция типа «Антипаника» (тип 2)	<p><b>Поворотная секция типа «Антипаника»: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b>  Поворотная секция типа «Антипаника» шириной 1200 мм (для ограждений с заполнением, выполненным из закаленного стекла)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ширина формируемой зоны прохода: <math>\geq 1200</math> мм</li> <li>• Количество стоек: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Количество створок: 1 шт.</li> <li>• Количество фиксаторов створки в комплекте поставки: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Механизм фиксации в закрытом положении: стопорный механизм пружинный / стопор с вертикальным засовом / фиксация в углубление в пол (использование электромагнитных запирающих элементов не допускается)</li> <li>• Тип исполнения: горизонтальная створка ограждения на колесе</li> <li>• Механизм открытия: петли, ручное открывание</li> <li>• Угол открытия секции: <math>\geq 90</math> градусов</li> <li>• Материал трубы: нержавеющая сталь</li> <li>• Материал заполнения створки: монолитный, закаленное стекло</li> </ul>
35	Поворотная секция типа «Антипаника» (тип 3)	<p><b>Поворотная секция типа «Антипаника»: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b>  Поворотная секция типа «Антипаника» шириной 1500 мм (для ограждений, выполненных из металлической трубы)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ширина формируемой зоны прохода: <math>\geq 1500</math> мм</li> <li>• Диаметр трубы, из которой изготовлена П-образная створка: <math>\geq 32</math> мм</li> <li>• Количество стоек: 2 шт.</li> <li>• Количество навигационных указателей в комплекте поставки <math>\geq 2</math> шт.</li> <li>• Количество створок: 2 шт.</li> <li>• Количество фиксаторов створки в комплекте поставки: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Тип исполнения: горизонтальная створка / горизонтальная створка ограждения</li> <li>• Механизм фиксации в закрытом положении: стопорный механизм пружинный / стопор с вертикальным засовом / фиксация в углубление в пол (использование электромагнитных запирающих элементов не допускается)</li> <li>• Форма: П-образная дуга из трубы</li> <li>• Угол открытия секции: <math>\geq 90</math> градусов</li> <li>• Материал трубы: нержавеющая сталь</li> </ul>
36	Поворотная секция типа «Антипаника» (тип 4)	<p><b>Поворотная секция типа «Антипаника»: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b>  Поворотная секция типа «Антипаника» шириной 1500 мм (для ограждений с заполнением, выполненным из закаленного стекла)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ширина формируемой зоны прохода: <math>\geq 1500</math> мм</li> <li>• Количество стоек: 2 шт.</li> <li>• Количество створок: 2 шт.</li> <li>• Количество фиксаторов створки в комплекте поставки: <math>\geq 1</math> шт.</li> <li>• Механизм фиксации в закрытом положении: стопорный механизм пружинный / стопор с вертикальным засовом / фиксация в углубление в пол (использование электромагнитных запирающих элементов не допускается)</li> <li>• Тип исполнения: горизонтальная створка ограждения на колесе</li> <li>• Механизм открытия: петли, ручное открывание</li> <li>• Угол открытия секции: <math>\geq 90</math> градусов</li> <li>• Материал трубы: нержавеющая сталь</li> <li>• Материал заполнения створки: монолитный, закаленное стекло</li> </ul>
37	Монтажный шкаф	<p><b>Монтажный шкаф: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Первая характеристическая цифра обозначения степени защиты: <math>\geq 3</math></li> <li>• Вторая характеристическая цифра обозначения степени защиты: <math>\geq 1</math></li> <li>• Тип охлаждения: естественная конвекция</li> <li>• Высота: <math>\geq 500</math> мм</li> <li>• Глубина: <math>\geq 220</math> мм</li> <li>• Ширина: <math>\geq 400</math> мм</li> <li>• Тип двери: закрывающаяся на замок</li> <li>• Угол открытия двери: <math>\geq 105</math> градусов</li> <li>• Тип размещения: Напольный / настенный</li> </ul>
38	Сервисный электронный идентификатор	<p><b>Сервисный электронный идентификатор: соответствие КТРУ – данный вид оборудования отсутствует в КТРУ</b>  <b>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</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствие стандартам ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443-4-2014 для типа А-3: да</li> <li>• Рабочая частота: 13,56 МГц</li> <li>• Тип карты: перезаписываемая, запись и чтение с аутентификацией</li> <li>• Аутентификация в сектора памяти: по алгоритму CRYPTO1</li> <li>• Время транзакции: <math>&lt; 200</math> мс</li> <li>• Поддержка антиколлизии: да</li> <li>• Объем памяти электрически стираемого перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства (ЭСППЗУ): <math>\geq 1024</math> Байт с организацией 16 секторов по 64 Байта</li> <li>• Размер UID (универсального идентификатора): 7 Байт</li> <li>• Материал покрытия: ПВХ</li> <li>• Цвет базового материала: белый</li> <li>• Ламинация: матовая</li> <li>• Минимальная рабочая температура: <math>\geq -30</math> °С</li> <li>• Максимальная рабочая температура: <math>\leq +40</math> °С</li> <li>• Минимальная температура хранения: <math>\geq -40</math> °С</li> <li>• Максимальная рабочая хранения: <math>\leq +60</math> °С</li> <li>• Размеры: ID-1 в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 7810-2015</li> <li>• Наличие на электронной карте технической электронной подписи системы, установленной в соответствии с распоряжением ДИТ от 12.09.2017 № 64-16-487/17: да</li> </ul>

**ТИПОВАЯ СХЕМА КОММУТАЦИИ В ТЩ, УСТАНОВЛЕННОМ В СЕРВЕРНОЙ (АППАРАТНОЙ)**

