

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ)**

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО
РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

(МИНЦИФРЫ РОССИИ)

П Р И К А З

№ _____

Москва

Об утверждении стандарта «Цифровая школа»

В соответствии с пунктом 3 статьи 16, пунктом 2 статьи 17 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», пунктом 5 Положения о проведении на территории отдельных субъектов Российской Федерации эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 7 декабря 2020 г. № 2040 и в целях создания условий для обеспечения образовательного процесса в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся п р и к а з ы в а е м:

1. Утвердить прилагаемый стандарт «Цифровая школа» – требования к оснащению государственных (муниципальных) образовательных организаций, реализующих программы общего и (или) среднего профессионального образования, в целях формирования ИТ-инфраструктуры для обеспечения беспроводного доступа к государственным, муниципальным и иным информационным системам, а также к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечения безопасности образовательного процесса (далее – Стандарт), и создания условий для применения дистанционных образовательных

технологий

и электронного обучения, обеспечения равных доступных возможностей для образования обучающихся вне зависимости от места их проживания.

2. Рекомендовать субъектам Российской Федерации руководствоваться Стандартом при оснащении образовательных организаций ИТ-инфраструктурой, а также при реализации основных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в том числе при взаимодействии педагогических работников с обучающимися в формате вебинаров и видео-конференц-связи.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Министра просвещения Российской Федерации Т.В. Васильеву и заместителя Министра цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации О.Ю. Качанова.

4. Министерству просвещения Российской Федерации направить настоящий приказ на государственную регистрацию в Министерство юстиции Российской Федерации.

Министр просвещения
Российской Федерации

Министр цифрового развития,
связи и массовых коммуникаций
Российской Федерации

С.С. Кравцов

М.И. Шадаев

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
просвещения Российской Федерации
и Министерства цифрового развития,
связи и массовых коммуникаций
Российской Федерации
от _____ 20__ г. № _____

Стандарт «Цифровая школа»

(требования к оснащению государственных (муниципальных) образовательных организаций, реализующих программы общего и (или) среднего профессионального образования, в целях формирования ИТ-инфраструктуры для обеспечения беспроводного доступа к государственным, муниципальным и иным информационным системам, а также к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечения безопасности образовательного процесса)

Версия 1.0

I. Основные термины и определения

Термин	Определение
АКБ	Аккумуляторная батарея
Персональное устройство	Средство вычислительной техники (планшетный компьютер, ноутбук, персональный компьютер и т. д.), используемое в образовательном процессе, находящееся на балансе образовательной организации
ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
ВРУ	Вводно-распределительное устройство
Платформа для аутентификации и авторизации	Сервис, обеспечивающий авторизацию пользователей Wi-Fi сетей образовательных организаций позволяющий идентифицировать и аутентифицировать пользователей через ЕСИА и обеспечивающий централизованное выполнение функций мониторинга, управления, обновления микропрограмм и настроек установленных на объектах точек доступа.
ЕСИА	Федеральная государственная информационная система «Единая система идентификации и аутентификации»

Термин	Определение
ЕСПД	Виртуальная частная сеть (сети) оператора единой сети передачи данных, обеспечивающая доступ социально-значимых объектов к информационным системам и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также передачу данных при предоставлении доступа к информационным системам и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
ИБП	Источник бесперебойного питания
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
ОО	Государственная (муниципальная) образовательная организация, реализующая образовательные программы среднего (полного) общего и (или) среднего профессионального образования
СЗО	Социально значимые объекты
СКС	Структурированная кабельная система
Сеть Интернет	Информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет»
Точка доступа	Wi-Fi оборудование для радиодоступа оконечных устройств
Контроллер Wi-Fi	Программно-аппаратный комплекс или программное обеспечение, развернутое в облачной среде, позволяющее централизованно выполнять функции мониторинга, управления, обновления микропрограмм и настроек установленных на объектах точек доступа, коммутаторов и маршрутизаторов
УКФ-проектор	Проекционное оборудование с ультракоротким фокусом

Термин	Определение
Ц и ф р о в о й образовательный контент	Материалы и средства обучения и воспитания, представленные в цифровом виде, включая информационные ресурсы, в том числе входящие в состав открытой информационно-образовательной среды «Российская электронная школа», а также средства, способствующие определению уровня знаний, умений, навыков, оценки компетенций и достижений обучающихся, разрабатываемые и(или) предоставляемые поставщиками контента и образовательных сервисов для организации деятельности цифровой образовательной среды
Цифровая образовательная среда	Совокупность условий для реализации программ начального общего, основного общего и среднего общего образования с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий с учетом функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные и образовательные ресурсы и сервисы, цифровой образовательный контент, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места их проживания
IP-камера	Цифровая видеокамера с возможностью передачи видеопотока в цифровом формате по сети Интернет, использующей протокол IP
Wi-Fi	Технология беспроводной локальной сети с устройствами на основе стандартов IEEE 802.11

II.

Общие требования

1. Настоящий стандарт (далее – Стандарт) разработан в целях унификации подхода к техническому оснащению ОО, в целях формирования ИТ-инфраструктуры для обеспечения беспроводного доступа к государственным, муниципальным и иным информационным системам (далее – информационные системы) и сети Интернет, а также создания условий для реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий и обеспечения безопасности образовательного процесса.

2. Оснащение ОО в соответствии со Стандартом направлено на создание информационно-телекоммуникационной и технологической инфраструктуры, которая позволит применять инструменты электронного обучения в дополнение

к традиционным классно-урочным занятиям, а также обеспечит равный доступ к образовательному процессу для обучающихся вне зависимости от места их проживания.

3. Результатом соответствия ОО Стандарту является:

3.1 Предоставление осуществляемого с использованием, в том числе посредством ЕСПД, доступа для ОО к информационным системам и к сети Интернет.

3.2 Оснащение ОО беспроводными сетями Wi-Fi с уверенной зоной покрытия во всех учебных помещениях, школьной библиотеке, учительской, в актовом зале, столовой, вестибюле, коридорах, рекреациях.

3.3 Осуществление видеонаблюдения за входными группами.

3.4 Оснащение не менее чем 25% учебных кабинетов ОО средствами организации видео-конференц-связи для применения дистанционных образовательных технологий и (или) средствами видеонаблюдения для контроля за процедурой проведения государственной итоговой аттестации и безопасности обучающихся.

3.5 Наличие средств отображения информации не менее чем в 30% учебных кабинетов ОО.

3.6 Наличие не менее одного стационарного и одного мобильного компьютерного кабинета на ОО.

3.7 Обеспечение не менее 60% учителей, осуществляющих образовательную деятельность по основным образовательным программам, персональным устройством.

4. Применение созданной инфраструктуры обеспечивает:

для 100% образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования в библиотеке цифрового образовательного контента размещен цифровой образовательный контент, доступный онлайн и бесплатный для обучающихся, их родителей (законных представителей), педагогических работников государственных и муниципальных образовательных организаций;

100% педагогических работников имеют доступ к сервисам для работы с цифровым образовательным контентом;

100% обучающихся имеют доступ к сервисам для работы с цифровым образовательным контентом;

не менее 50% педагогических работников используют сервисы для работы с цифровым образовательным контентом;

не менее 50% педагогических работников имеют техническую возможность осваивать программы повышения квалификации в электронном виде (онлайн);

не менее 20% занятий проводится с использованием цифрового образовательного контента;

не менее 10% лабораторных и практических работ проводится с использованием интерактивных электронных образовательных материалов, в том числе виртуальных лабораторий, симуляторов и т.д.;

не менее 10% занятий проводится с использованием компьютерного класса;

для обучающихся по запросу (для обеспечения доступности и непрерывности образовательного процесса в случае эпидемий, карантина; для лиц с ограниченными возможностями здоровья; для обучающихся малокомплектных школ) доступно обучение с применением дистанционных образовательных технологий и электронное обучение;

сервисы обеспечения безопасности ОО соответствуют требованиям приказа Минпросвещения России № 465 от 03.09.2019 г. и постановления Правительства Российской Федерации от 02.08.2019 №1006 «Об утверждении требования к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Министерства просвещения Российской Федерации и объектов (территорий), относящихся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий)» в части обеспечения безопасности входной зоны и имеют возможность подключения к системам МЧС России, МВД России и других правоохранительных органов субъекта Российской Федерации.

5. Стандарт предусматривает следующие разделы:

1.Подключение образовательных организаций к ЕСПД;

2.Формирование ИТ-инфраструктуры для обеспечения в помещениях ОО беспроводного доступа к государственным, муниципальным и иным информационным системам, а также к сети Интернет и обеспечения базовой безопасности образовательного процесса;

3.Обеспечение учителей персональными устройствами;

4.Оснащение ОО средствами отображения информации;

5.Оснащение учебных кабинетов в ОО средствами организации видео-конференц-связи для применения дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, обеспечения равных доступных возможностей для образования обучающихся вне зависимости от места их проживания, контроля за процедурой проведения государственной итоговой аттестации и безопасности обучающихся;

6.Оснащение компьютерных кабинетов ОО оборудованием;

7.Оснащение ОО средствами хранения данных (опционально).

6. К оборудованию и комплектующим, закупаемым ОО в целях соответствии Стандарту (далее – оборудование), предъявляются следующие требования:

1. наличие сертификатов соответствия, действующих на территории Российской Федерации в том числе сертификатов соответствия требованиям,

нормам и правилам, созданным для регулирования различных сторон процесса в целях обучения и нахождения обучающихся в ОО комфортным и безопасным;

2. соответствие требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 10 июля 2019 г. № 878 «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»;

3. оборудование и комплектующие к ним не должны быть сняты с серийного производства к моменту закупочных мероприятий;

4. наличие инструкций по эксплуатации или аналогичной документации (далее – эксплуатационная документация) на каждую единицу оборудования; соответствие технических параметров, приведенных в эксплуатационной документации, поставляемой модели оборудования;

5. поставщик оборудования должен предоставить гарантию на поставляемое оборудование на срок не менее трех лет. Логистика по поставке и монтажу оборудования, а также его ремонт и замена в рамках гарантии должна осуществляться Поставщиком оборудования.

7. Должна обеспечиваться техническая поддержка инфраструктуры, созданной в рамках настоящего Стандарта, для обеспечения ее непрерывного функционирования и ее применения в образовательном процессе.

8. Функциональные требования и технические характеристики оборудования указаны в Приложении к настоящему Стандарту.

III. Подключение образовательных организаций к ЕСПД

1. В целях соответствия настоящего Стандарта ОО должна быть обеспечена, с использованием ЕСПД, доступом к информационным системам и к сети Интернет. Предоставление услуги для ОО реализуется в рамках Государственных контрактов на услуги ЕСПД.

2. Предоставление доступа должно обеспечить совокупную пропускную способность из расчета необходимости обеспечения каждой подключенной ОО следующих параметров:

для образовательных организаций, находящихся в городских населенных пунктах, – не менее 100 (ста) Мбит/с по направлению «от»/«к» ОО;

для образовательных организаций, находящихся вне городских населенных пунктов, – не менее 50 (пятидесяти) Мбит/с по направлению «от»/«к» ОО;

для образовательных организаций, расположенных в труднодоступных населенных пунктах, подключенных по спутниковым каналам связи, – не менее 1 (одного) Мбит/с по направлению «от»/«к» ОО.

3. Каналы связи ЕСПД, задействованные в предоставлении услуги доступа к сети Интернет, должны использовать ВОЛС, за исключением Чукотского автономного округа.

4. Состав услуг, предоставляемых в рамках ЕСПД, должен включать:

услугу по предоставлению осуществляемого с использованием ЕСПД доступа для СЗО к государственным, муниципальным, иным информационным системам и к информационно-телекоммуникационной сети Интернет;

услугу «Передача данных», обеспечивающая передачу данных для СЗО, при осуществлении доступа к государственным, муниципальным, иным информационным системам и к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с использованием единой сети передачи данных;

услугу «Защита данных», обеспечивающая защиту данных, обрабатываемых и передаваемых при осуществлении доступа для СЗО к государственным, муниципальным, иным информационным системам и к сети Интернет;

услугу «Ограничение доступа к информации», обеспечивающая ограничение для СЗО доступа к информации, распространение которой в Российской Федерации запрещено, и к информации, наносящей вред здоровью и развитию детей, содержащейся в сети Интернет;

услугу «Мониторинг и обеспечение безопасности связи», обеспечивающая мониторинг и безопасность связи при подключении и предоставлении доступа для СЗО к государственным, муниципальным, иным информационным системам и к сети Интернет.

IV. ИТ-инфраструктура, обеспечивающая в помещениях образовательных организаций беспроводной доступ к государственным, муниципальным и иным информационным системам, а также к сети Интернет и безопасность образовательного процесса

1. ИТ-инфраструктура, обеспечивающая в помещениях ОО беспроводной доступ к информационным системам, а также к сети Интернет и безопасность образовательного процесса должна предусматривать:

локальную вычислительную сеть;
структурированную кабельную систему;
систему беспроводного широкополосного доступа;
систему видеонаблюдения за входными группами.

2. Локальная вычислительная сеть должна включать в себя следующие элементы:

2.1. Шкаф телекоммуникационный внутриобъектовый, укомплектованный в т.ч. коммутационными панелями. Телекоммуникационный шкаф и устанавливаемое в него оборудование должно размещаться в отдельных помещениях, предназначенных для размещения технологического (телекоммуникационного) оборудования, а при их отсутствии – в сухих проветриваемых помещениях с ограниченным доступом в них посторонних лиц. Указанные помещения должны исключить возможность попадания воды (пара) на размещенное оборудование и его перегрева.

2.2.ИБП, позволяющий поддерживать работоспособность маршрутизирующего, коммутационного оборудования и установленных точек доступа Wi-Fi в течение не менее 15 минут при отключении основного электропитания. Мощность ИБП должна превышать максимальную мощность подключенного к нему оборудования не менее чем на 20%.

2.3.РоЕ-Коммутатор(ы) из расчета не менее 2 (двух) портов коммутатора на 4 (четыре) учебных кабинета (рекомендуется не менее 3 (трёх) портов на 4 (четыре) учебных кабинета) для подключения точек доступа Wi-Fi и не менее 24 резервных портов для организации видеонаблюдения, холодного резервирования СКС и возможности дополнительного подключения оргтехники и другого необходимого оборудования. Схема коммутации, необходимое количество коммутаторов и портов определяется по результатам проектирования.

2.4.Сервисный маршрутизатор (из расчета 1 (один) на каждую точку подключения канала связи ЕСПД), позволяющий управлять IP-адресацией и маршрутизировать трафик, организовывая необходимые сервисы в здании ОО. Необходимость оснащения зданий образовательной организации сервисным маршрутизатором определяется по результатам проектирования.

3. Структурированная кабельная система должна быть категории не ниже 5е. СКС используется для подключения точек беспроводного доступа Wi-Fi и IP-камер. Количество портов СКС должно быть не менее чем 2 (два) порта RJ-45 на 4 (четыре) учебных кабинета (рекомендуется 3 (три) порта на 4 (четыре) учебных кабинета), в т.ч. предусмотрена организация портов СКС в школьной библиотеке, учительской и других кабинетах, в которых работают педагогические работники, а при необходимости в актовом зале, столовой и вестибюлях для подключения точек беспроводного доступа Wi-Fi и IP-камер для организации видеонаблюдения за входными группами в объеме не менее 4 штук на здание ОО.

4. Система беспроводного широкополосного доступа должна включать в себя:

точки беспроводного доступа Wi-Fi из расчета не менее 2 (двух) точек доступа на 4 (четыре) учебных кабинета (рекомендуется не менее 3 (трёх) точек доступа на 4 (четыре) учебных кабинета). Количество и расположение точек доступа определяются по итогам радиопланирования и должны создавать в ОО устойчивую сеть Wi-Fi во всех учебных кабинетах, школьной библиотеке, учительской и других кабинетах, в которых работают педагогические работники, а при необходимости в актовом зале, столовой и вестибюлях. Все точки доступа Wi-Fi должны быть подключены с помощью СКС к коммутаторам РоЕ;

контроллер Wi-Fi, позволяющий централизованно выполнять функции мониторинга, управления, обновления микропрограмм и настроек установленных в ОО точек доступа, коммутаторов и маршрутизаторов. Контроллер Wi-Fi должен быть совместим с аппаратной частью и программным обеспечением точек доступа и платформой для аутентификации и авторизации пользователей.

Созданные в ОО Wi-Fi сети должны быть подключены к платформе аутентификации и авторизации пользователей. Доступ к сети Wi-Fi должен проводиться с обязательной идентификацией и аутентификацией пользователя на

базе ЕСИА. Затраты на подключение должны включать в себя оказание сервиса аутентификации и авторизации, а также техническую поддержку пользователей по работе с платформой на срок не менее 15 лет.

Авторизация в Wi-Fi сети ОО должна быть доступна:

для педагогических работников;

с выданных устройств обучающимся – в рамках проведения на территории отдельных субъектов Российской Федерации эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды. При этом обучающимся, авторизованным в Wi-Fi сети ОО, должен предоставляться доступ только к предварительно определенному перечню информационных систем и ресурсов в сфере образования, включая информационные системы платформы цифровой образовательной среды, без предоставления доступа к прочим ресурсам сети Интернет.

Система беспроводного широкополосного доступа должна обеспечивать возможность автономной работы персональных устройств педагогических работников по сети Wi-Fi с периферийными устройствами ОО (принтер, МФУ, и т.д.) при пропадании внешнего канала ЕСПД.

5. Система видеонаблюдения за входными группами должна включать:

видеорегистратор из расчета 1 видеорегистратор на здание образовательной организации, либо сервер видеонаблюдения;

не менее 4-х IP-камер, подключенных к видеорегистратору/серверу видеонаблюдения в образовательной организации.

На каждый вход/выход должны быть установлены 2 IP-камеры, а именно:

внешняя IP-камера, размещаемая при входе/выходе из образовательной организации. Место установки камер – внешняя стена учебного заведения или конструкция крыльца. Сцена обзора – подход к входной двери, прилегающая территория;

внутриобъектовая IP-камера, размещенная во входной группе. Место установки камеры – стена учебного заведения или потолок. Сцена обзора – входная дверь.

Записи данных с IP-камер должны производиться локально на видеорегистратор/сервер видеонаблюдения в круглосуточном режиме с глубиной хранения не менее 31 суток, в соответствии с пунктом 30 постановления Правительства Российской Федерации от 02.08.2019 № 1006 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Министерства просвещения Российской Федерации и объектов (территорий), относящихся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий)» с возможностью установки дополнительного сервиса по онлайн-мониторингу и автоматическому взаимодействию с системами МЧС России, МВД России и других правоохранительных органов, позволяющему обеспечить возможность дистанционного доступа к видеорегистратору/серверу видеонаблюдения по запросу правоохранительных органов субъектов Российской Федерации.

Доступ к записям камер должен обеспечиваться в том числе дистанционно с использованием сети Интернет с ограничением доступа только для авторизованных пользователей.

V. Обеспечение учителей персональными устройствами.

1. Не менее 60% учителей, осуществляющих образовательную деятельность по основным образовательным программам, должны быть обеспечены персональным устройством для обеспечения образовательного процесса и ведения педагогической деятельности.
2. Персональным устройством является ноутбук или планшетный компьютер. Размер и вес персонального устройства должен позволять учителям пользоваться им в различных помещениях образовательной организации и за её пределами.
3. Потребность в оснащении и оснащение ОО субъекта Российской Федерации персональными устройствами для учителей определяется и реализуется региональным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное управление в сфере образования в субъектах Российской Федерации.
4. Используемые персональные устройства учителей должны соответствовать требованиям информационной безопасности используемых в ОО сервисов и информационных систем.
5. С персональных устройств посредством систем беспроводного доступа должен быть обеспечен доступ к используемым в ОО информационным ресурсам и системам:
сервисы для работы с цифровым образовательным контентом;
электронный журнал;
электронное расписание;
учет освоения дополнительных образовательных программ;
информационно-коммуникационная образовательная платформа;
электронная отчетность и др.

VI. Оснащение образовательных организаций средствами отображения информации.

1. В целях обеспечения образовательного процесса, а также применения дистанционных образовательных технологий и электронного обучения ОО должны быть оснащены средствами отображения информации.
2. Средства отображения информации в учебных кабинетах могут состоять из следующих устройств:
интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением;
телевизор с функцией Smart TV с возможностью подключения по Wi-Fi;
УКФ-проектор с настенным креплением, магнитно-маркерная поверхность;
3. Места работы педагогических работников могут быть оснащены многофункциональными устройствами (принтер, сканер, копир);

4. Средства отображения информации должны быть подключены к системе беспроводного доступа или ЛВС ОО.

VII. Оснащение учебных кабинетов образовательных организаций средствами организации видео-конференц-связи для применения дистанционных образовательных технологий, обеспечения равных доступных возможностей для образования обучающихся вне зависимости от места их проживания, средствами видеонаблюдения для контроля за процедурой проведения государственной итоговой аттестации и безопасности обучающихся.

1. Средства организации видео-конференц-связи в учебных кабинетах ОО для применения дистанционных образовательных технологий, обеспечения равных возможностей для образования обучающихся вне зависимости от места их проживания, средствами видеонаблюдения для контроля за процедурой проведения государственной итоговой аттестации и безопасности обучающихся могут включать:
средства организации видео-конференц-связи;
систему видеонаблюдения;
систему видеоаналитики.
2. Средства организации видео-конференц-связи в учебном кабинете в целях трансляции образовательного процесса включают не менее одной IP-камеры с внешним микрофоном, установленной на стене или потолке, или веб-камеры (USB). При установке IP-камеры в целях трансляции образовательного процесса следует устанавливать ее таким образом, чтобы в обзор камеры попадала школьная доска, обзор камеры не загораживали различные предметы (мебель, цветы и пр.), высота установки камеры составляла не менее 2 метров от пола. Для трансляции образовательного процесса могут быть также использованы IP-камеры, установленные в целях организации системы видеонаблюдения за процедурой проведения государственной итоговой аттестации. IP-камеры должны быть обеспечены подключением к ЛВС.
3. При организации системы видеонаблюдения за процедурой проведения государственной итоговой аттестации необходимо руководствоваться соответствующими нормативными правовыми актами.
4. Должна быть обеспечена передача сигнала с IP-камер, установленных в ОО, к информационно-коммуникационной образовательной платформе.
5. Камеры, используемые в средствах организации видео-конференц-связи и системе видеонаблюдения за процедурой проведения государственной итоговой аттестации могут использоваться в целях контроля за безопасностью образовательного процесса в рамках системы видеоаналитики. При этом необходимо обеспечить запись и хранение данных с видеокамер на видеорегистраторе и/или сервере образовательной организации в течение срока, установленного требованиями безопасности.

6. Система видеоаналитики должна позволять в круглосуточном режиме осуществлять мониторинг образовательного процесса, а также осуществлять распознавание лиц, фиксировать количество вошедших и вышедших, контролировать оставленные предметы, скопление людей, дым и огонь.

Создание системы видеоаналитики предполагает наличие системы видеонаблюдения с учетом количества устанавливаемых камер и мест их размещения, обеспечивающей непрерывное видеонаблюдение уязвимых мест и критических элементов объекта (территории).

При создании системы видеоаналитики могут быть реализованы интеграции с: федеральной информационной системой биометрических учетов (ФИСБУ) МВД России для поиска преступников и подозреваемых; системами 112 и «Безопасный город».

7. Педагогический работник должен иметь возможность с персонального устройства управлять трансляцией сигнала с установленного в учебном кабинете оборудования в информационно-коммуникационную образовательную платформу для онлайн трансляции учебного занятия.

8. Обучающиеся, находящегося вне учебного кабинета, с персональных устройств должны иметь возможность:

подключения к платформе для работы с цифровым образовательным контентом, в том числе в целях выполнения домашних заданий онлайн и(или) дистанционного взаимодействия с педагогическим работником;

подключения к информационно-коммуникационной образовательной платформе, а также доступ к информационным сервисам, системам и платформам по развитию талантов, портфелю достижений.

VIII. Оснащение компьютерных кабинетов образовательных организаций оборудованием.

1. ОО должна иметь как минимум один стационарный и (или) мобильный компьютерный кабинет с не менее чем 16 (шестнадцатью) автоматизированными рабочими местами.

2. Стационарный компьютерный кабинет должен включать:

ноутбуки и/или персональные компьютеры с монитором, для обучающихся и педагогического работника;

пакет программного обеспечения для обучения языкам программирования;

3. Мобильный компьютерный кабинет должен включать:

ноутбуки/планшетные компьютеры;

средства для зарядки ноутбуков/планшетных компьютеров или тележка-хранилище для ноутбуков/планшетных компьютеров с системой подзарядки;

программное обеспечение с возможностью подготовки к ГИА (опционально);

программное обеспечение для цифровых лабораторий (опционально).

IX. Оснащение ОО средствами хранения данных (опционально).

1. В целях оптимизации работы с цифровым образовательным контентом и минимизации зависимости процесса обучения от каналов связи, ОО может оснащаться оборудованием для хранения данных.
2. Оборудование для хранения данных должно включать:
 - сервер;
 - источник бесперебойного питания;
 - блок распределения питания;
 - система хранения и резервного копирования данных;
 - система кондиционирования воздуха.

Приложение к Стандарту «Цифровая школа»

Функциональные требования и технические характеристики оборудования, закупаемого образовательной организацией в целях соответствия Стандарту

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

1.1.Элементы локальной вычислительной сети:

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1	Шкаф телекоммуникационный, Тип 1	Шкаф телекоммуникационный, Тип 1 должен соответствовать следующим техническим требованиям: - высота 9U, боковые стенки неразборные; - ширина не менее 600 мм; - глубина не менее 450 мм; - количество 19" направляющих - не менее 4 - степень защиты – не хуже IP20; - передняя дверь металлическая одностворчатая с замком-ручкой; - кабельные вводы сверху и снизу корпуса; - возможность подвесного монтажа; - материал – холоднокатаная сталь, толщина не менее 1,5 мм; - отделка поверхности порошковой краской; - блок розеток для монтажа в шкаф, не менее чем на 8 розеток Тип F/EF. С выключателем, гнездо C14 под шнур – не менее 1 шт.; - полка стационарная, крепление на 4 точки – не менее 1 шт. - кабель питания C13-C14 не менее 1,5м - ВРУ в составе: вводной двухполюсный диф.автомат 220В, УЗИП (L/N) класса (III), автомат нагрузки (ИБП), однополюсный 220В, с переключателем; -шина заземления, материал медь, не менее чем на 4 подключения, винт М6 – не менее 1 шт.

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
2	Шкаф телекоммуникационный, Тип 2	Шкаф телекоммуникационный, Тип-2 должен соответствовать следующим техническим требованиям: - высота 12U, боковые стенки неразборные; - ширина не менее 600 мм; - глубина не менее 600 мм; - количество 19" направляющих - не менее 4 - степень защиты – не хуже IP20; - передняя дверь металлическая одностворчатая с замком-ручкой; - кабельные вводы сверху и снизу корпуса; - возможность подвесного монтажа; - материал – холоднокатаная сталь, толщина не менее 1,5 мм; - отделка поверхности порошковой краской; - блок розеток для монтажа в шкаф, не менее чем на 8 розеток Тип CF/EF. С выключателем, гнездо C14 под шнур – не менее 1 шт.; - полка стационарная, крепление на 4 точки – не менее 2 шт. - кабель питания C13-C14 не менее 1,5м - ВРУ в составе: вводной двухполюсный диф.автомат 220В, УЗИП (L/N) класса (III), автомат нагрузки (ИБП), однополюсный 220В, с переключателем; - шина заземления, материал медь, не менее чем на 6 подключений, винт М6- не менее 1 шт.
3	Шкаф телекоммуникационный, Тип 3	Шкаф телекоммуникационный, Тип 3 должен соответствовать следующим техническим требованиям: - высота 24U; - ширина не менее 600 мм; - глубина не менее 1000 мм; - степень защиты – не хуже IP20; - количество 19" направляющих - не менее 4 - передняя и задняя двери металлические одностворчатые перфорированные с замком-ручкой; - материал – холоднокатаная сталь, толщина не менее 1,5 мм; - отделка поверхности порошковой краской; - вертикальные профили для установки оборудования 19" – не менее 4 шт.; - кабельные вводы сверху и снизу корпуса; - блок розеток для монтажа в шкаф, не менее чем на 8 розеток Тип F/EF., с выключателем и гнездом C14 под шнур – не менее 1 шт.; - полка стационарная, крепление на 4 точки – не менее 2 шт. - кабель питания C13-C14 не менее 1,8м - ВРУ в составе: вводной двухполюсный диф.автомат 220В, УЗИП (L/N) класса (III), автомат нагрузки (ИБП), однополюсный 220В, с переключателем;- возможность установки вентиляторного блока в верхнюю часть шкафа; - шина заземления, материал медь, не менее чем на 8 подключений, винт М6- не менее 1 шт.

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
4	Шкаф телекоммуникационный, Тип 4	Шкаф телекоммуникационный, Тип 4 должен соответствовать следующим требованиям: - высота не менее 42U; - ширина не менее 600 мм; - глубина не менее 1000 мм; - количество 19" направляющих - не менее 4 - степень защиты – не хуже IP20; - передняя и задняя двери металлические одностворчатые перфорированные с одноточечным замком-ручкой; -материал – холоднокатаная сталь, толщина не менее 1,5 мм; - отделка поверхности порошковой краской; - 19“ вертикальные профили для установки оборудования – не менее 4 шт.; - кабельные вводы сверху и снизу корпуса; - блок розеток для монтажа в шкаф, не менее чем на 8 розеток Тип CF/EF., выключатель, гнездо C14 под шнур – не менее 1 шт.; - полка стационарная, крепление на 4 точки – не менее 2 шт. - кабель питания C13-C14 не менее 2,0м - возможность установки вентиляторного блока в верхнюю часть шкафа - ВРУ в составе: вводной двухполюсный диф.автомат 220В, УЗИП (L/N) класса (III), автомат нагрузки (ИБП), однополюсный 220В, с переключателем; - шина заземления, материал медь, не менее чем на 10 подключений, винт М6- не менее 1 шт.
5	Коммутационная панель	Коммутационная панель должна соответствовать следующим требованиям: - количество портов RJ-45 – не менее 24; - категория – не хуже Cat.5e; - возможность установки в 19” стойку, в комплекте с органайзером; - высота, RU не более 1U.
6	Коммутатор, 8 портов PoE	Коммутатор, 8 портов должен соответствовать следующим техническим требованиям: - Тип: Управляемый; - Назначение: Коммутатор доступа; - Высота: 1U; - Возможность установки в стойку или монтаж на DIN рейку; - количество портов 10/100/1000BASE-T (RJ-45) PoE/PoE+ - не менее 8; - количество портов 1000 BASE-X (SFP) – не менее 2; - консольный порт RS-232/RJ-45 или USB; - пропускная способность, Gbit/s – не менее 18; - производительность на пакетах длиной 64 байта, MPPS – не менее 12; - таблица MAC-адресов – не менее 8000; - Качество обслуживания QoS (количество выходных очередей для каждого порта) не менее 8; - таблица VLAN – не менее 4000; - SFP не менее 1 штуки

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
7	Коммутатор, 24 порта PoE	Коммутатор, 24 порта должен соответствовать следующим техническим требованиям: - Тип: Управляемый; - Назначение: Коммутатор доступа; - Высота: 1U; - Возможность установки в стойку; - количество портов 10/100/1000BASE-T (RJ-45) PoE/PoE+ - не менее 24; - количество портов 1000 BASE-X (SFP) – не менее 4; - консольный порт RS-232/RJ-45 или USB; - пропускная способность, Gbit/s – не менее 56; - производительность на пакетах длиной 64 байта, MPPS – не менее 40; - таблица MAC-адресов – не менее 8000; - Качество обслуживания QoS (количество выходных очередей для каждого порта) не менее 8; - таблица VLAN – не менее 4000; - SFP не менее 1 штуки
8	Коммутатор, 48 портов PoE	Коммутатор, 48 портов должен соответствовать следующим техническим требованиям: - Тип: Управляемый; - Назначение: Коммутатор доступа; - Высота: 1U; - Возможность установки в стойку; - количество портов 10/100/1000BASE-T (RJ-45) PoE/PoE+ - не менее 48; - количество портов 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X(SFP) – не менее 4; - консольный порт RS-232/RJ-4 или USB 5; - пропускная способность, Gbit/s – не менее 176; - производительность на пакетах длиной 64 байта, MPPS – не менее 130; - таблица MAC-адресов – 16000; - Качество обслуживания QoS, количество выходных очередей для каждого порта не менее 8; - таблица VLAN – не менее 4000; - зеркалирование портов (Port Mirroring); - возможность стекирования (stacking) не менее 4 устройств - SFP/SFP+ не менее 1 штуки
9	Сервисный маршрутизатор, 4 порта	- Количество портов 10/100/1000BASE-T не менее 4; - количество портов 1000BASE-X не менее 2; - BGP, статическая маршрутизация - Не менее 3х сессий BGPv4 - DHCPv6 client/server - Анонсы подсетей IPv4/IPv6 в одной BGP сессии на базе сабинтерфейса IPv4 - Dual stack IPv4/IPv6 - Туннелирование GRE, L2TP, PPOE - VLAN, QinQ - HQoS (4 очереди на интерфейс) - SPQ+WFQ - QoS (8 классов)

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
10	ИБП, тип 1	- выходная мощность, Вт – не менее 350; - Тип АКБ – VRLA AGM или GEL/LiFePO4 - корпус-моноблок - номинальное выходное напряжение - 230 V; - искажения формы выходного напряжения при линейной нагрузке не более 3%; - топология - двойное преобразование; - встроенный байпас; - номинальное входное напряжение - 230 V; - входная частота от не более 45 до не менее 65 Гц; - тип входного соединения - IEC-320 C14; - другие значения входного напряжения - 220, 240 V;
11	ИБП, тип 2	- Выходная мощность, Вт – не менее 900 - Тип АКБ – VRLA AGM или GEL/LiFePO4 - стоечное (19") исполнение - номинальное выходное напряжение - 230 V; - искажения формы выходного напряжения при линейной нагрузке не более 3%; - топология - двойное преобразование; - встроенный байпас; - номинальное входное напряжение - 230 V; - входная частота от не более 45 до не менее 65 Гц; - тип входного соединения - IEC-320 C14; - другие значения входного напряжения - 220, 240 V
12	ИБП, тип 3	Выходная мощность, Вт – не менее 1200 - Тип АКБ – VRLA AGM или GEL/LiFePO4 - стоечное (19") исполнение - номинальное выходное напряжение - 230 V; - искажения формы выходного напряжения при линейной нагрузке не более 3%; - топология - двойное преобразование; - встроенный байпас; - номинальное входное напряжение - 230 V; - входная частота от не более 45 до не менее 65 Гц; - тип входного соединения - IEC-320 C14; - другие значения входного напряжения - 220, 240 V
13	ИБП, тип 4	Выходная мощность, Вт – не менее 2400 - Тип АКБ – VRLA AGM или GEL/LiFePO4 - стоечное (19") исполнение - номинальное выходное напряжение - 230 V; - искажения формы выходного напряжения при линейной нагрузке не более 3%; - топология - двойное преобразование; - встроенный байпас; - номинальное входное напряжение - 230 V; - входная частота от не более 45 до не менее 65 Гц; - тип входного соединения - IEC-320 C14; - другие значения входного напряжения - 220, 240 V

Количество и тип оборудования для каждой образовательной организации определяются в соответствии с количеством учебных кабинетов по результатам проектирования.

1.2. Элементы систем беспроводного широкополосного доступа:

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1	Точка беспроводного доступа, тип 1	Точка беспроводного доступа тип 1 должна соответствовать следующим техническим требованиям: - количество портов Ethernet 10/100/1000Base-T, RJ-45 – не менее 1 шт.; - питание: PoE+ 48В/54В (IEEE 802.3af); - возможности WLAN: поддержка стандартов IEEE 802.11a/b/g/n/ac, агрегация данных, включая A-MPDU (Tx/Rx) и A-MSDU (Rx), приоритеты и планирование пакетов на основе WMM, динамический выбор частоты (DFS), поддержка скрытого SSID, обнаружение сторонних точек доступа, поддержка APSD, поддержка WDS, поддержка роуминга 802.11 k/r; - сетевые функции: автоматическое согласование скорости, дуплексного режима и переключения между режимами MDI и MDI-X, поддержка VLAN, поддержка аутентификации 802.1X и WPA2-Enterprise, DHCP-клиент, поддержка Ipv6; - функции QoS: приоритет и планирование пакетов на основе профилей, ограничение пропускной способности для каждого SSID, изменение параметров WMM для каждого радиointерфейса; - параметры беспроводного интерфейса: частотный диапазон 2400 – 2480 MHz, 5150 – 5850 MHz, модуляция CCK, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, внутренние всенаправленные антенны MIMO 2x2; - конфигурирование: обновление ПО и конфигурирование посредством контроллера Wi-Fi, удаленное управление по Telnet, SSH, SNMP, web-интерфейс - рабочая температура: от +5 °C до +40 °C.
2	Точка беспроводного доступа, тип 2. Применяется только при наличии в Едином реестре российской радиоэлектронной продукции	Точка беспроводного доступа тип 2 должна соответствовать следующим техническим требованиям: - количество портов Ethernet 10/100/1000Base-T или 1000/2500BASE-T RJ-45 – не менее 1 шт.; - питание: по стандартам IEEE 802.3af или IEEE 802.3at или IEEE 802bt, - - возможности WLAN: IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax, агрегация данных, включая A-MPDU (Tx/Rx) и A-MSDU (Rx), приоритеты и планирование пакетов на основе WMM, динамический выбор частоты (DFS), поддержка скрытого SSID, обнаружение сторонних точек доступа, поддержка APSD, поддержка WDS, поддержка роуминга 802.11 k/r/v; - сетевые функции: автоматическое согласование скорости, дуплексного режима и переключения между режимами MDI и MDI-X, поддержка VLAN, поддержка аутентификации 802.1X, DHCP-клиент, поддержка LLDP, поддержка ACL, поддержка Ipv6; - функции QoS: приоритет и планирование пакетов на основе профилей, ограничение пропускной способности для каждого SSID, изменение параметров WMM для каждого радиointерфейса; - параметры беспроводного интерфейса: частотный диапазон 2400 – 2480 MHz, 5150 – 5850 MHz, модуляция CCK, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM, внутренние всенаправленные антенны MIMO 4x4, поддержка MU-MIMO и OFDMA; - конфигурирование: обновление ПО и конфигурирование посредством контроллера Wi-Fi, удаленное управление по Telnet, SSH, SNMP. - рабочая температура: от +5 °C до +40 °C.
3	Контроллер Wi-Fi	Контроллер Wi-Fi должен быть совместим с аппаратной частью и программным обеспечением точек доступа и платформой для аутентификации и авторизации пользователей

Количество и тип оборудования для каждой образовательной организации определяются по результатам проектирования.

1.3. Элементы системы контроля за входными группами:

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1	Видеокамера, тип 1 (уличная)	Видеокамера тип 1 (уличная) должна соответствовать следующим техническим требованиям: - сенсор не хуже 2 Мп, 1/2.8" КМОП матрица с прогрессивной развёрткой; - объектив – не менее 2.8 мм; - угол обзора объектива – не менее 82°/56°; - максимальное разрешение, не менее: - первый поток: 1920 × 1080, - второй поток: 640 × 480, - максимальная частота кадров – не менее 20 кадр/с при 1920 × 1080пикс; не менее 25 кадр/с для второго потока - чувствительность цв.: не хуже 0,003 (APU вкл.); Ч/Б: 0 лк (ИК вкл.); - битрейт видеосигнала не менее 16 Кбит/с ~ 16 Mbit/s (CBR/VBR, настраиваемый); - кодек сжатия видео H.265+/H.265(HEVC)/H.264+/H.264/MJPEG; - сетевые протоколы IPv4/IPv6, TCP, UDP, RTP, RTSP, RTCP, HTTP, HTTPS, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, SMTP, SNMP, UPnP, PPPoE, VLAN, 802.1x, QoS, IGMP, ICMP, SSL; - совместимость ONVIF Profile S; - тревоги - детекция движения, сетевая ошибка; - выполняемые по событию действия: - запись видео на SD (в случае обрыва основного канала – используется как резерв), - возможность удаленной смены ПО; - цифровая стабилизация изображения, маска приватности, фильтрация IP-адресов BLC, HLC, ROI, Anti-fog, WDR; - сетевой интерфейс 1 RJ45 10M/100M Ethernet; - слот для карт памяти MicroSD не менее 128 GB; - встроенный микрофон; - дальность ИК-подсветки – не менее 30 м; - защита не хуже IP67; - степень вандализации не хуже IK10; - рабочие условия: от -40 °C до +60 °C, влажность от 0 до 90% (без конденсирования); - питание PoE (802.3af);

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
2	Видеокамера, тип 2 (внутриобъектовая)	Видеокамера тип 2 (внутриобъектовая), должна соответствовать следующим техническим требованиям: - сенсор не менее не хуже 2 Мп, 1/2.8" КМОП матрица с прогрессивной развёрткой; - объектив - не менее 2.8 мм; - угол обзора объектива - не менее 82°/56°; - максимальное разрешение, не менее: - первый поток: 1920 × 1080, - второй поток: 640 × 480, - максимальная частота кадров - не менее 20 кадр/с при 1920 × 1080 пикс; не менее 25 кадр/с для второго потока; - чувствительность цв.: не хуже 0,003 (APY вкл.); Ч/Б: 0 лк (ИК вкл.); - битрейт видеосигнала не менее 16 Кбит/с ~ 16 Mbit/s (CBR/VBR, настраиваемый); - кодек сжатия видео H.265+/H.265(HEVC)/H.264+/H.264/MJPEG; - сетевые протоколы IPv4/IPv6, TCP, UDP, RTP, RTSP, RTCP, HTTP, HTTPS, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, SMTP, SNMP, UPnP, PPPoE, VLAN, 802.1x, QoS, IGMP, ICMP, SSL; - совместимость ONVIF Profile S; - тревоги - детекция движения, потеря сетевого подключения; - выполняемые по событию действия: - запись видео на SD (в случае обрыва основного канала – используется как резерв), - дополнительные функции: цифровая стабилизация изображения, маска приватности, BLC, HLC, ROI, WDR; - сетевой интерфейс 1 RJ45 10M/100M Ethernet; - слот для карт памяти MicroSD не менее 128 GB; - встроенный микрофон; - линейный вход для подключения внешнего микрофона; - дальность ИК-подсветки - не менее 10 м; - степень вандалозащищенности не хуже IK10; - рабочие условия: от +5 °C до +60 °C, влажность от 0 до 90% (без конденсирования); - питание PoE (802.3af);

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
3	Видеорегистратор	Система видеонаблюдения с видеорегистрацией должна соответствовать следующим требованиям: Отображение: - Раскладка окон 1/4. - Название камеры, время, потеря видеосигнала, закрытие объектива, обнаружение движения, запись. - Разрешение HDMI: 3840×2160, 1920×1080, 1280×1024, 1280×720. - Разрешение VGA: 1920×1080, 1280×1024, 1280×720. События и тревога: - Запись, PTZ-управление, запуск обхода, отправка видеозаписи (Video Push), снимок, вывод информации на монитор, - Обнаружение движения (до 396 (22 × 18) зон), потеря видеосигнала и закрытие объектива. Воспроизведение и резервное копирование: - Одновременное воспроизведение 1/4, - Режим поиска: По времени и дате, тревоге, по обнаружению движения, посекундный поиск - Воспроизведение, пауза, остановка, перемотка, ускоренное/замедленное воспроизведение, выбор следующего/предыдущего файла, на весь монитор, повтор, выбор резервного копирования, цифровое увеличение. - Резервное копирование: через USB, по сети. Интеграция с внешними облачными сервисами: - возможность рпр подключения к облачной платформе видеонаблюдения. Хранение: - наличие установленных накопителей: - объем HDD не менее 1 000 GB, - тип HDD – SATA III, для сетевых хранилищ (NAS) или систем видеонаблюдения - время хранения видеоархива с 4 камер с разрешением до 1080p, не менее 31 суток. Дополнительные интерфейсы - SATA III порт 6 Gbit/s – не менее 1 шт; - видео интерфейс: HDMI, VGA; - количество USB-портов 2.0 не менее 2 шт.; Сеть: - количество портов LAN не менее 1 шт; - скорость сетевого адаптера не менее 100 Mbit/s; - количество каналов с поддержкой PoE – не менее 4, Протокол PoE - IEEE802.3at/af - Поддерживаемые сетевые протоколы HTTP, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, фильтр IP, PPPoE, DDNS, FTP, сервер тревог, P2P, поиск по IP Запись: - Сжатие H.265/H.264. - Верхний порог Битрейта не менее 10 МБит/с на каждый канал. - Режим записи: ручную, по расписанию, по тревоге. Комплект: - форм-фактор сервера для установки на полку в телекоммуникационный шкаф - предустановленная операционная система;

Количество и тип оборудования для каждой образовательной организации определяются по результатам проектирования.

1.4. Элементы СКС

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

2. Обеспечение педагогических работников персональными устройствами

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1	Планшетный компьютер	Операционная система: Российская мобильная операционная система с графическим интерфейсом, включенная в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, отвечающая следующим требованиям: 1) Поддержка централизованного управления устройствами с платформы управления. 2) Доверенная загрузка и контроль целостности файловой системы 3) Встроенная верификация установки и запуска программ 4) Встроенные политики безопасности 5) Полный дистанционный контроль над всеми функциями смартфона 6) Собственная платформа управления устройствами 7) Защита каналов связи (ГОСТ VPN) 8) Шифрование данных 9) Работа с электронной подписью (в том числе квалифицированной) Процессор: не менее 2 Гигагерц (ГГц). Количество ядер процессора: не менее 4. Объем встроенной памяти ОЗУ: не менее 4 GB. Объем встроенной Flash памяти: не менее 32 GB. Слот для карты памяти: Поддержка карт памяти объемом в диапазоне 1-64 Гигабайт (ГБ, Гбайт) (формат карт памяти MicroSD или MicroSDHC) Размер дисплея по диагонали: от 10 до 11 дюймов, сенсорный. Разрешения экрана: не менее 1200 x 800 пикселей. Встроенная камера: фронтальная камера не менее 2 МП, тыловая камера не менее 5 МП Слот micro SIM. Встроенный 3G/4G Требование к предустановленному ПО: Планшетный компьютер должен поставляться с предустановленным комплектом программного обеспечения: 1) Для чтения документов следующих форматов - .doc; .docx; .txt; .rtf; .xlsx; .xls; pptx; .ppt; .pdf; 2) Специализированного ПО, необходимого для учебного процесса, предоставляемого Заказчиком для установки по инструкции. Беспроводная связь: поддержка Bluetooth версии не менее 4.0; поддержка стандарта 802.11 b/g/n Модуль GPS Модуль ГЛОНАСС NFC стандарт ISO 14443 B и extened APU Интерфейсы: Аудио разъем 3,5 мм с поддержкой подключения микрофона – наличие; Разъем типа USB-C с возможностью зарядки – наличие Емкость встроенного аккумулятора: не менее 10000 мАч Защитный чехол: Защитный чехол-книжка.

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
2.	Ноутбук	Ноутбук должен соответствовать следующим техническим требованиям: - форм-фактор: классический; - встроенная видеокамера; - встроенный микрофон; - жесткая, неотключаемая клавиатура; - диагональ экрана: не менее 14 дюймов; - разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей; - производительность процессора (по тесту Average CPU Mark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 5000 единиц; - объем предустановленной оперативной памяти: не менее 8 ГБ; - объем SSD: не менее 250 ГБ; - русская раскладка клавиатуры; - предустановленная операционная система, пакет офисного ПО совместимого с предустановленной операционной системой, сведения о которых включены в единый реестр российского программного обеспечения; - интерфейс USB: не менее 2 портов USB, из них не менее одного порта USB версии не ниже 3.0; - модуль Wi-Fi: 802.11a/b/g/n/ac/ax.

3. Оснащение ОО средствами отображения информации

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1	Многофункциональн ое устройство (принтер, сканер, копир)	Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир) должно соответствовать следующим техническим требованиям: тип устройства: МФУ; цветность: черно-белый; формат бумаги: не менее А4; технология печати: лазерная; Наличие Ethernet интерфейса; Наличие USB интерфейса;
2	Телевизор с функцией Smart TV	ЖК телевизор должен соответствовать следующим требованиям: - диагональ экрана: не менее 75 дюймов (городские поселения), не менее 65 дюймов (сельская местность); - операционная система: Android не ниже версии 9; - разрешение: не менее 3840x2160; - угол обзора: не менее 178° по горизонтали; - возможность установки дополнительных приложений; - наличие пульта управления с функцией указки; - наличие универсального настенного крепления с возможностью наклона и поворота, или наличие напольной мобильной стойки

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
3	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением	Интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением должен соответствовать следующим техническим требованиям: - Размер экрана по диагонали: не менее 1880 мм; - разрешение экрана: не менее 3840 x 2160 пикселей; - встроенные акустические системы: наличие; - количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний; - высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана; - время отклика сенсора касания (интервал времени между обновлениями данных о текущих координатах объектов касания): не более 10 мс; - функция распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): наличие; - количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт.; - функция подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом (Wi-Fi): наличие; - возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнорирования касаний экрана ладонью: наличие; - интегрированный датчик освещенности для автоматической коррекции яркости подсветки: наличие; - функция графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: наличие; - интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: наличие; - интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: наличие; - поддержка встроенных средств дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: наличие; - наличие вычислительного блока, устанавливаемого в специализированный слот на корпусе интерактивного комплекса, позволяющий выполнять снятие и установку блока, не разбирая интерактивный комплекс, содержащий разъем подключения вычислительного блока; - наличие разъема для подключения вычислительного блока - должен иметь как минимум контакты электропитания вычислительного блока от встроенного блока питания интерактивного комплекса, контакты для подключения цифрового видеосигнала и USB для подключения сенсора касания; - разрешение на выходе видеоадаптера вычислительного блока при работе с интерактивным комплексом: не менее 3840 x 2160 пикселей при 60 Гц; - производительность процессора вычислительного блока (по тесту Average CPU Mark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 7000 единиц; - объем оперативной памяти вычислительного блока: не менее 8 Гб; - объем накопителя вычислительного блока: не менее 128 Гб; - наличие у вычислительного блока беспроводного модуля Wi-Fi не ниже 802.11a/b/g/n/ac/; - максимальный уровень шума при работе вычислительного блока: не более 30 дБА; - наличие мобильного металлического крепления, обеспечивающего возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте в фиксированные положения; - предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: наличие;

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
4	УКФ-проектор с настенным креплением, магнитно-маркерная поверхность	УКФ-проектор должен соответствовать следующим техническим требованиям: - тип проектора: ультракороткофокусный; - оригинальное разрешение проектора: не менее 1280x800; - яркость проектора: не менее 3400 ANSI лм; - настенное крепление; магнитно-маркерная поверхность должна соответствовать следующим техническим требованиям: - диагональ поверхности отображения: не менее 254 см.
5	Коммутатор, 24 порта	Коммутатор, 24 порта должен соответствовать следующим техническим требованиям: - Тип: Управляемый; - Назначение: Коммутатор доступа; - Высота: 1U; - Возможность установки в стойку; - количество портов 10/100/1000BASE-T (RJ-45) - не менее 24; - количество портов 1000 BASE-X (SFP) – не менее 4; - консольный порт RS-232/RJ-45 или USB; - пропускная способность, Gbit/s – не менее 56; - производительность на пакетах длиной 64 байта, MPPS – не менее 40; - таблица MAC-адресов – не менее 8000; - Качество обслуживания QoS (количество выходных очередей для каждого порта) не менее 8; - таблица VLAN – не менее 4000; - SFP не менее 1 штуки

4. Оснащение учебных кабинетов ОО средствами организации видео-конференц-связи для применения дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, обеспечения равных доступных возможностей для образования обучающихся вне зависимости от места их проживания, средствами видеонаблюдения для контроля за процедурой проведения государственной итоговой аттестации и безопасности обучающихся

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1	Видеокамера из состава системы видеонаблюдения (Тип 1 – Обзорная)	Видеокамера из состава системы видеонаблюдения, купольная должна соответствовать следующим техническим требованиям: - сенсор не менее не хуже 2 Мп, 1/2.8" КМОП матрица с прогрессивной развёрткой; - объектив - не менее 2,8 мм; - угол обзора объектива - не менее 90°; - максимальное разрешение: - первый поток, не менее: 1920 x 1080, - второй поток, не менее: 640 x 480, - максимальная частота кадров - не менее 20 кадр/с при 1920 x 1080 пикс; не менее 30 кадр/с для всех остальных разрешений; - чувствительность цв.: не хуже 0,003 (APY вкл.); Ч/Б: 0 лк (ИК вкл.); - битрейт видеосигнала не менее 16 Кбит/с ~ 16 Mbit/s (CBR/VBR, настраиваемый); - кодек сжатия видео H.265+/H.265(HEVC)/H.264+/H.264/MJPEG; - сетевые протоколы IPv4/IPv6, TCP, UDP, RTP, RTSP, RTCP, HTTP, HTTPS, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, SMTP, SNMP, UPnP, SIP, PPPoE, VLAN, 802.1x, QoS, IGMP, ICMP, SSL; - совместимость ONVIF Profile S; - дополнительные функции: BLC, HLC, WDR; - сетевой интерфейс 1 RJ45 10M/100M Ethernet; - слот для карт памяти MicroSD; - встроенный или внешний микрофон, совместимый с видеокамерой; - дальность ИК-подсветки - не менее 9 м; - рабочие условия от +5 °C до +60 °C, влажность от 0 до 90% (без конденсирования); - питание PoE (802.3af); Оснащение картой MicroSD со следующим техническими характеристиками: - тип карты памяти - microSD; - объем памяти, GB – не менее 64; - класс скорости – не менее Class 10.

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
2	Видеокамера из состава системы видеонаблюдения (Тип 2 - для онлайн-трансляции)	Видеокамера из состава системы видеонаблюдения, купольная должна соответствовать следующим техническим требованиям: - сенсор не менее не хуже 2 Мп, 1/2.8" КМОП матрица с прогрессивной развёрткой; - объектив - не менее 2,8 мм; - угол обзора объектива - не менее 90°; - максимальное разрешение: - первый поток, не менее: 1920 x 1080, - второй поток, не менее: 640 x 480, - максимальная частота кадров - не менее 20 кадр/с при 1920 x 1080 пикс; не менее 30 кадр/с для всех остальных разрешений; - чувствительность цв.: не хуже 0,003 (APY вкл.); Ч/Б: 0 лк (ИК вкл.); - битрейт видеосигнала не менее 16 Кбит/с ~ 16 Mbit/s (CBR/VBR, настраиваемый); - кодек сжатия видео H.265+/H.265(HEVC)/H.264+/H.264/MJPEG; - сетевые протоколы IPv4/IPv6, TCP, UDP, RTP, RTSP, RTCP, HTTP, HTTPS, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, SMTP, SNMP, UPnP, SIP, PPPoE, VLAN, 802.1x, QoS, IGMP, ICMP, SSL; - совместимость ONVIF Profile S; - дополнительные функции: BLC, HLC, WDR; - сетевой интерфейс 1 RJ45 10M/100M Ethernet; - слот для карт памяти MicroSD; - возможность подключения внешнего микрофона; - дальность ИК-подсветки - не менее 9 м; - рабочие условия от +5 °C до +60 °C, влажность от 0 до 90% (без конденсирования); - питание PoE (802.3af); Оснащение картой MicroSD со следующим техническими характеристиками: - тип карты памяти - microSD; - объем памяти, GB – не менее 64; - класс скорости – не менее Class 10.
3	Микрофон внешний	- Микрофон должен соответствовать следующим техническим требованиям: - Полоса пропускания при отключенных фильтрах не хуже, чем от 20 до 18000 Гц - Максимальная акустическая дальность не менее 28 метров - Отношение сигнал/шум не менее 69 дБ - Максимальная длина линии при питании от +12 до +16,5В не менее 500 метров - Максимальная длина линии при питании +5,5В не менее 2 метров - Угол атаки входного АРУ - 0,6 мсек - Угол атаки выходного АРУ - 0,6 мсек - Величина ослабления сигнала в режиме HPF - 24 дБ - Диапазон ослабления в режиме HPF не хуже, чем от 0 до 600 ГЦ - Величина ослабления сигнала в режиме LPF - 20 дБ - Диапазон ослабления в режиме LPF не хуже, чем от 2.85 до 18 кГц - Дискретизация должна быть 24 бит - Частота оцифровки 48000 Гц - Диапазон значения входного напряжения не хуже, чем от 5,5 до 16,5 В - Максимальное токопотребление не более 25 мА - Диапазон рабочих температур не хуже, чем от -10 до +50 град С - Совместимость с видеокамерами из состава системы видеонаблюдения

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
4	PoE-сплиттер	PoE-сплиттер должен соответствовать следующим техническим требованиям: - Поддерживаемые стандарты – 802.3at и 802.3af типы А и В - Диапазон входного напряжения не менее, чем от 32 до 57 В - Выходное напряжение – 12В - Максимальный выходной ток – не менее 220 мА - Входной/выходной разъем – RJ45 - Встроенный фильтр – наличие - Защита от внешних помех – наличие - Класс защиты не менее IP20

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
5	Система видеоаналитики	Система видеоаналитики обеспечивает мониторинг учащихся на основе бесконтактной биометрической идентификации по лицам с использованием IP-видеокамер и должна соответствовать следующим требованиям: - основной тип идентификаций по лицам; - максимальное число лиц в кадре при обработке не менее 5 шт.; - разрешение обрабатываемого видеопотока не хуже 1920*1080 пк; - скорость движения объекта распознавания не более 2,5 м/с; - скорость распознавания не более 400 мс на одного человека; - освещенность в плоскости лица не менее 200 лк; - неравномерность освещенности лица не более 50%; - вероятность ложного пропуска не более 5%; - вероятность ложноотрицательной идентификации не более 15%; - вероятность ложноположительной идентификации не более 1%; - объем базы данных для одного объекта контроля не менее 2000 лиц; - дополнительный тип идентификаций по эмоциям (радостный, нейтральный, сердитый, грустный); - идентификация оставленных предметов, дыма и огня; - идентификация входа в запретную зону, скопления людей и нестандартного поведения; - подсчет вошедших и вышедших; - поддержка GraphQL API; - количество процессоров сервера обработки не менее 1 шт.; - количество физических ядер процессора на один подключаемый видеоисточник не более 3 шт.; - частота процессора не менее 2,5 ГГц; - объем предустановленной оперативной памяти не менее 8 GB; - наличие установленных накопителей: - объем HDD тип 1 не менее 500 GB, - объем HDD тип 2 не менее 8000 GB, - тип HDD тип 2 - для сетевых хранилищ (NAS) или систем видеонаблюдения, - количество установленных HDD тип 1 не менее 2 шт., - количество установленных HDD тип 2 не менее 2 шт.; - количество SATA-портов 6 Gbit/s не менее 4 шт.; - режим работы SATA RAID 0, 10, 1; - количество портов LAN не менее 2 шт.; - скорость сетевого адаптера не менее 1000 Mbit/s; - дискретный видеоадаптер; - объем видеопамяти не менее 2 GB; - количество USB-портов версии не ниже 2.0 не менее 2 шт.; - тип видео выходов DVI, HDMI; - форм-фактор сервера для настольного исполнения или для монтажа в стойку; - типоразмер корпуса – для монтажа в стойку, высота – не более 4U; - комплектация: - клавиатура, - мышь, - салазки для установки в стойку; - предустановленная операционная система; - разрядность ОС 64 бит; - время хранения видеоархива с 10 камер с разрешением до 1080p, 25 к/с не менее 31 суток.

5. Оснащение компьютерных кабинетов образовательных организаций оборудованием

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1	Планшетный компьютер	Операционная система: Российская мобильная операционная система с графическим интерфейсом, включенная в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, отвечающая следующим требованиям: 1) Поддержка централизованного управления устройствами с платформы управления. 2) Доверенная загрузка и контроль целостности файловой системы 3) Встроенная верификация установки и запуска программ 4) Встроенные политики безопасности 5) Полный дистанционный контроль над всеми функциями смартфона 6) Собственная платформа управления устройствами 7) Защита каналов связи (ГОСТ VPN) 8) Шифрование данных 9) Работа с электронной подписью (в том числе квалифицированной) Процессор: не менее 2 Гигагерц (ГГц). Количество ядер процессора: не менее 4. Объем встроенной памяти ОЗУ: не менее 4 GB. Объем встроенной Flash памяти: не менее 32 GB. Слот для карты памяти: Поддержка карт памяти объемом в диапазоне 1-64 Гигабайт (ГБ, Гбайт) (формат карт памяти MicroSD или MicroSDHC) Размер дисплея по диагонали: от 10", сенсорный. Разрешения экрана: не менее 1200 x 800 пикселей. Встроенная камера: фронтальная камера не менее 2 МП, тыловая камера не менее 5 МП Слот micro SIM. Встроенный 3G/4G Требование к предустановленному ПО: Планшетный компьютер должен поставляться с предустановленным комплектом программного обеспечения: 1) Для чтения документов следующих форматов - .doc; .docx; .txt; .rtf; .xlsx; .xls; .ppt; .pdf; 2) Специализированного ПО, необходимого для учебного процесса, предоставляемого Заказчиком для установки по инструкции. Беспроводная связь: поддержка Bluetooth версии не менее 4.0; поддержка Wi-Fi стандарта не хуже 802.11 b/g/n Модуль GPS Модуль ГЛОНАСС NFC стандарт ISO 14443 B и extended APU Интерфейсы: Аудио разъем 3,5 мм с поддержкой подключения микрофона – наличие; Разъем типа USB-C с возможностью зарядки – наличие Емкость встроенного аккумулятора: не менее 10000 мАч Защитный чехол: Защитный чехол-книжка.

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
2	Персональное устройство Тип 1 (ПК)	Персональное устройство Тип 1 (ПК) должно состоять из стационарного персонального устройства, с отдельным системным блоком, отдельным монитором, а также включать в себя устройства ввода/вывода (клавиатура, мышь), силовые кабели, операционную систему, пакет офисного ПО совместимого с предустановленной операционной системой, сведения о которых включены в единый реестр российского программного обеспечения. Требования к корпусу: Блок питания мощностью не менее 250W; Разъемы передней панели – не менее 1xUSB2.0, 1xUSB3.0, аудио. Встроенная звуковая карта; Встроенные сетевые карты 10/100/1000 Мбит/сек. - не менее одной; Порты материнской платы, не менее: 1 x DVI, 1 x HDMI, 1 x DP, 2 x LAN (RJ45) port, 2 x USB версии не ниже 2.0, 2 x USB версии не ниже 3.1, Audio I/O port. Требования к BIOS: Русифицированная базовая система ввода-вывода (BIOS); Требования к процессору: Тактовая частота (базовая) – не ниже 1,8 GHz; Кэш память L3 – не менее 4 Mb; Количество потоков (логических процессоров) доступных одновременно для ОС - не менее 4; Наличие интегрированного графического контроллера. Требования к оперативной памяти: Минимальный предустановленный объем – не менее 8Gb. Требования к жесткому диску: Тип диска: SSD; Объем диска: не менее 250 ГБ. Требования к устройствам ввода/вывода: Мышь: Интерфейс – USB; Органы управления – не менее 2-х стандартных клавиш и 1 колесо прокрутки. Клавиатура: Интерфейс – USB; Клавиши – с национальными (русскими) символами, выполненными заводским способом. Требования к монитору: Размер дисплея - не менее 22"; Поверхность экрана - матовая; Разрешение - не менее 1920x1080 на частоте не менее 60Гц; Тип матрицы – IPS или аналог; Видео сигнал, не менее - DVI, HDMI, DP. Модуль Wi-Fi, не ниже: 802.11a/b/g/n/ac.

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
3	Персональное устройство Тип 2 (Моноблок)	Персональное устройство Тип 2 (Моноблок) должно состоять из моноблока, а также включать в себя устройства ввода/вывода (клавиатура, мышь), силовые кабели, операционную систему и пакет офисного ПО, совместимого с предустановленной операционной системой сведения о которых включены в единый реестр российского программного обеспечения. Требования к персональному устройству Тип 2 (Моноблок): Размер дисплея - не менее 22"; Поверхность экрана - матовая; Разрешение - не ниже 1920x1080 на частоте не менее 60Гц; Разъемы персонального устройства тип 2– не менее 2xUSB версии не ниже 2.0, 2xUSB версии не ниже 3.0, аудио; Интегрированная сетевая карта 10/100/1000 Мбит/с – не менее 1 шт. Требования к BIOS: Русифицированная базовая система ввода-вывода (BIOS); Требования к процессору: Тактовая частота (базовая) – не ниже 1,8 GHz; Кэш память L3 – не менее 4 Mb; Количество потоков (логических процессоров) доступных одновременно для ОС - не менее 4; Наличие интегрированного графического контроллера. Требования к оперативной памяти: Минимальный предустановленный объем – не менее 8GB. Требования к жесткому диску: Тип диска: SSD; Объем диска: не менее 250 ГБ. Требования к устройствам ввода/вывода: Мышь: Интерфейс – USB; Органы управления – не менее 2-х стандартных клавиш и 1 колесо прокрутки. Клавиатура: Интерфейс – USB; Клавиши – с национальными (русскими) символами, выполненными заводским способом. Модуль Wi-Fi, не ниже: 802.11a/b/g/n/ac.
4	Персональное устройство Тип 3 (Ноутбук)	Ноутбук должен соответствовать следующим техническим требованиям: - форм-фактор: классический; - встроенная видеокамера; - встроенный микрофон; - жесткая, неотключаемая клавиатура; - диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов; - разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей; - производительность процессора (по тесту Average CPU Mark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 5000 единиц; - объем предустановленной оперативной памяти: не менее 8 ГБ; - объем SSD: не менее 250 ГБ; - русская раскладка клавиатуры; - предустановленная операционная система, пакет офисного ПО совместимого с предустановленной операционной системой, сведения о которых включены в единый реестр российского программного обеспечения; - интерфейс USB: USB версии не ниже 2.0 и USB версии не ниже 3.0; - модуль Wi-Fi, не ниже: 802.11a/b/g/n/ac.

6. Оснащение ОО средствами хранения информации

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
1	Сервер Тип 1	Сервер Тип 1 должен соответствовать следующим техническим требованиям: - количество процессоров не менее 1 шт; - количество ядер процессора не менее 4 шт; - частота процессора не менее 2,5 ГГц; - объем оперативной памяти не менее 8 GB; - наличие установленных накопителей форм-фактор 2,5": тип SAS, скорость вращения не менее 10000 об/мин; - объем HDD тип 1 не менее 500 GB, - объем HDD тип 2 не менее 8000 GB, - количество установленных HDD тип 1 не менее 2 шт., - количество установленных HDD тип 2 не менее 2 шт.; - количество SATA-портов 6 Gbit/s не менее 4 шт; - режим работы SATA RAID 0, 10, 1; - количество портов LAN не менее 2 шт; - скорость сетевого адаптера не менее 1000 Mbit/s; - дискретный видеоадаптер; - объем видеопамяти не менее 2 GB; - количество USB-портов версии не ниже 2.0 не менее 2 шт.; - тип видео выходов DVI, HDMI; - форм-фактор сервера для монтажа в стойку; - типоразмер корпуса для монтажа в стойку не более 4U; - комплектация: - клавиатура, - мышь, - салазки для установки в стойку; - предустановленная операционная система с графическим интерфейсом; - разрядность ОС 64 бит

N п/п	Наименование товара	Функциональные требования / технические характеристики
2	Сервер Тип 2	Сервер Тип 2 должен соответствовать следующим техническим требованиям - корпус в рэковом исполнении – не более 2U; - количество разъемов для жестких дисков 2,5" с поддержкой горячей замены – не менее 8 шт.; - наличие кнопки-индикатора включения и выключения сервера; - система электропитания – не менее 2 блоков питания с мощностью не менее 500 Вт каждый; - поддержка горячей замены одного из блоков питания; - разъемы для подключения: - USB версии не ниже 3.0; - DB15 VGA; - RJ45. Процессор: - количество установленных процессоров – не менее 2 шт.; - количество ядер процессора - не менее 8 ядер; - тактовая частота ядра процессора - не менее 2.1 ГГц; - максимальная тактовая частота ядра процессора - не менее 3.2 ГГц; - объем кэш-памяти процессора - не менее 11 МБ. - архитектура – x86-64 - поддержка технологии энергосбережения; - поддержка технологии защиты системы от программных ошибок; - поддержка технологии, предотвращающей переполнение буфера в результате - вирусных атак. Оперативная память: - тип – DDR4 - форм-фактор – DIMM; - тактовая частота - не менее 2666 МГц; - объем одного модуля - не менее 32 ГБ; - установленный объем памяти - не менее 64 ГБ; - количество установленных модулей памяти - не менее 2 шт. Интерфейсы: - сетевые интерфейсы Gigabit Ethernet RJ45 – не менее 2 шт.; - 10Gbase-T 10Гбит/с Ethernet по медной витой паре – не менее 2 шт.; - количество слотов PCI Express x16 - не менее 2 шт.; Жесткие диски: - поддерживаемые типы – NVMe, SSD, SAS, SATA; - поддержка технологии горячей замены; - форм-фактор 2,5": тип SAS, скорость вращения не менее 10000 об/мин, количество – не менее 8 шт. объемом не менее 960 ГБ каждый