ПРОЕКТ

УТВЕРЖДЕНО

приказом Министерства образования и науки Курской области

от \_\_\_.\_\_\_\_.2022. №\_\_\_\_\_\_\_

**Целевая модель «Курская цифровая школа»**

I**. Общие положения**

* 1. Настоящая целевая модель «Курская цифровая школа» (далее – Целевая модель) является обязательной для организаций, осуществляющих образовательную деятельность на территории Курской области и реализующих программы начального общего, основного общего и среднего общего образования (далее – общеобразовательные организации).
  2. Целью внедрения настоящей Целевой модели является обеспечение возможности использования цифровой образовательной среды для реализации образовательных потребностей 100% обучающихся общеобразовательных организаций Курской области.
  3. Задачи Целевой модели:

унификация требований к оснащению образовательных организаций, реализующих программы начального общего, основного общего и среднего общего образования в целях формирования необходимой ИТ-инфраструктуры для обеспечения равного доступа к верифицированному цифровому образовательному контенту, цифровым образовательным ресурсам и сервисам;

определение организационных условий, необходимых для реализации программ начального общего, основного общего и среднего общего образования с использованием верифицированного цифрового образовательного контента, цифровых образовательных ресурсов и сервисов;

содержательное определение цифровой компетентности учителя с целью создания условий для оперативной диагностики и ликвидации профессиональных дефицитов;

содержательное определение цифровой компетентности учащихся с целью создания условий для ее развития через различные виды урочной и внеурочной деятельности.

* 1. Целевая модель разработана с учетом требований:

федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 286;

федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287;

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (ред. от 12.08.2022);

Стандарта «Цифровая школа» в части ИТ-инфраструктуры государственных и муниципальных общеобразовательных организаций, реализующих программы общего образования, для обеспечения в помещениях безопасного доступа к государственным, муниципальным и иным информационным системам, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечения базовой безопасности образовательного процесса, утвержденного Минцифры России и Минпросвещения России   
22 апреля 2021 г.;

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

* 1. Структура Целевой модели включает:

требования к цифровой инфраструктуре общеобразовательных организаций;

требования к использованию цифровых технологий в образовательной деятельности;

требования к цифровой компетентности учителя (педагогического работника);

требования к цифровой компетентности учащегося.

* 1. Внедрение Целевой модели осуществляется в рамках реализации Стратегии развития образования в Курской области на период до 2030 года, утвержденной постановлением Администрации Курской области   
     от 10 ноября 2022 г. №1284-па.
  2. Внедрение Целевой модели обеспечивают в рамках установленных полномочий Министерство образования и науки Курской области, Министерство цифрового развития и связи Курской области, органы управления образованием муниципальных районов и городских округов Курской области, руководители общеобразовательных организаций Курской области.
  3. Министерство образования и науки Курской области осуществляет ежегодный мониторинг внедрения Целевой модели в общеобразовательных организациях Курской области.

**II. Требования к цифровой инфраструктуре общеобразовательных организаций**

2.1. Под цифровой инфраструктурой общеобразовательных организаций понимается совокупность технологических средств ИКТ (компьютеры, иное ИКТ-оборудование, коммуникационные каналы) обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде.

2.2. Требования к цифровой инфраструктуре общеобразовательных организаций имеют три уровня: базовый, средний и высокий.

2.3. Базовый уровень требований к цифровой инфраструктуре общеобразовательных организаций предполагает:

наличие высокоскоростного широкополосного доступа к сети "Интернет" (100 Мб/с для городской местности; не менее 50 Мб/с в сельской местности), посредством подключения образовательной организации к ЕСПД;

наличие защиты данных, обрабатываемых и передаваемых при осуществлении доступа к государственным, муниципальным, иным информационным системам и к сети «Интернет»;

наличие ограничения доступа к информации, запрещенной к распространению в Российской Федерации, и к информации, способной нанести вред здоровью и развитию детей;

наличие подключения через ЕСИА к ФГИС «Моя школа»;

наличие подключения к ИКОП «Сферум»;

наличие авторизованного рабочего места, подключенного к ЕИКС Курской области;

обеспечение доступа к сети «Интернет» не менее чем в 20% помещений, используемых в образовательной деятельности (учебные кабинеты, учительская, библиотека, методкабинет, зоны для групповой работы);

наличие не менее одного стационарного и (или) мобильного компьютерного класса;

наличие в образовательной организации одной или нескольких рабочих зон для учителей (учительская, методический кабинет, библиотека и др.), оборудованных компьютерной техникой из расчета одно устройство на 5 человек;

обеспечение не менее 20% учебных кабинетов презентационным оборудованием (интерактивная доска, интерактивная панель, мультимедийный проектор, телевизор Smart TV), с учетом мультимедийных проекторов, входящих в комплектацию мобильного компьютерного класса;

обеспечение МФУ или комплектом принтер+сканер каждого компьютерного класса и каждой зоны для групповой работы учителей и учащихся (учительская, методический кабинет, библиотека, актовый зал и др.).

2.4. Средний уровень требований к цифровой инфраструктуре общеобразовательных организаций предполагает:

наличие высокоскоростного широкополосного доступа к сети "Интернет" (100 Мб/с для городской местности; не менее 50 Мб/с в сельской местности), посредством подключения образовательной организации к ЕСПД;

наличие защиты данных, обрабатываемых и передаваемых при осуществлении доступа к государственным, муниципальным, иным информационным системам и к сети «Интернет»;

наличие ограничения доступа к информации, запрещенной к распространению в Российской Федерации, и к информации, способной нанести вред здоровью и развитию детей;

наличие подключения через ЕСИА к ФГИС «Моя школа»;

наличие подключения к ИКОП «Сферум»;

наличие авторизованного рабочего места, подключенного к ЕИКС Курской области;

обеспечение доступа к сети «Интернет» на всей территории образовательной организации;

наличие стационарных и (или) мобильных компьютерных классов из расчета 1 комплект оборудования (15 компьютеров) на 50 учащихся;

обеспечение персональными компьютерными устройствами не менее 60% учителей;

обеспечение не менее 60% учебных кабинетов презентационным оборудованием (интерактивная доска, интерактивная панель, мультимедийный проектор, телевизор Smart TV), с учетом мультимедийных проекторов, входящих в комплектацию мобильного компьютерного класса;

обеспечение МФУ или комплектом принтер+сканер не менее 50% помещений, используемых в образовательной деятельности.

2.5. Высокий уровень требований к цифровой инфраструктуре общеобразовательных организаций предполагает:

наличие высокоскоростного широкополосного доступа к сети "Интернет" (100 Мб/с для городской местности; не менее 50 Мб/с в сельской местности), посредством подключения образовательной организации к ЕСПД;

наличие защиты данных, обрабатываемых и передаваемых при осуществлении доступа к государственным, муниципальным, иным информационным системам и к сети «Интернет»;

наличие ограничения доступа к информации, запрещенной к распространению в Российской Федерации, и к информации, способной нанести вред здоровью и развитию детей;

наличие подключения через ЕСИА к ФГИС «Моя школа»;

наличие подключения к ИКОП «Сферум»;

наличие авторизованного рабочего места, подключенного к ЕИКС Курской области;

обеспечение доступа к сети «Интернет» на всей территории образовательной организации;

наличие подключения к ЛВС образовательной организации во всех помещениях, используемых в образовательной деятельности;

наличие оборудованной серверной;

обеспеченность учащихся компьютерами из расчета 1 компьютер на 2 человека;

обеспечение персональными компьютерными устройствами 100% педагогических работников;

обеспечение 100% учебных кабинетов презентационным оборудованием (интерактивная доска, интерактивная панель, мультимедийный проектор, телевизор Smart TV), с учетом мультимедийных проекторов, входящих в комплектацию мобильного компьютерного класса;

обеспечение МФУ или комплектом принтер+сканер 100% помещений, используемых в образовательной деятельности;

наличие оборудования для обеспечения мониторинга посещаемости и безопасного пребывания обучающихся в образовательной организации (СКУД, системы видеонаблюдения, серверное оборудование).

2.6. При внедрении настоящей Целевой модели проводится инвентаризация и оптимизация использования имеющихся инфраструктурных и материально-технических ресурсов общеобразовательных организаций.

2.7. Оборудование, закупаемое в целях обеспечения соответствия общеобразовательных организаций настоящей Целевой модели должно соответствовать функциональным требованиям и техническим характеристикам, представленным в Приложении к настоящей Целевой модели.

**III. Требования к использованию цифровых технологий в образовательной деятельности**

3.1. Требования к использованию цифровых технологий в образовательной деятельности настоящей Целевой модели конкретизируют и дополняют требования федеральных государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования к электронной информационно-образовательной среде организаций, реализующих соответствующие образовательные программы.

3.2. Требования к использованию цифровых технологий в образовательной деятельности имеют три уровня: базовый, средний и высокий.

3.3. Базовый уровень требований к использованию цифровых технологий в образовательной деятельности предполагает:

реализацию в электронном виде услуги «Зачисление в образовательную организацию» (прием заявлений о зачислении в государственные и муниципальные образовательные организации, реализующие основные общеобразовательные программы);

реализацию в электронном виде услуги «Информирование родителей/законных представителей обучающихся об успеваемости обучающихся», включая фиксацию и хранение информации о ходе образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы основного общего образования (ведение электронного журнала);

формирование и хранение электронного портфолио обучающегося, в том числе выполненных им работ и результатов выполнения работ;

обеспечение доступа к учебным планам, рабочим программам учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей посредством сети «Интернет»;

наличие в организации локальных нормативных актов, регламентирующих вопросы обеспечения информационной безопасности и использования цифровых образовательных технологий при реализации основных образовательных программ;

включение во все рабочие программы учебных предметов цифровых образовательных технологий и верифицированного цифрового образовательного контента;

обеспечение доступа для 100% учителей и 100% учащихся к бесплатному верифицированному цифровому образовательному контенту;

проведение с использованием верифицированного цифрового образовательного контента не менее 20% учебных занятий;

создание возможности дистанционного взаимодействия всех участников образовательных отношений, посредством обеспечения их регистрации в ИКОП «Сферум».

3.4. Средний уровень требований к использованию цифровых технологий в образовательной деятельности предполагает:

реализацию в электронном виде услуги «Зачисление в образовательную организацию» (прием заявлений о зачислении в государственные и муниципальные образовательные организации, реализующие основные общеобразовательные программы);

реализацию в электронном виде услуги «Информирование родителей/законных представителей обучающихся об успеваемости обучающихся», включая фиксацию и хранение информации о ходе образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы основного общего образования (ведение электронного журнала);

формирование и хранение электронного портфолио обучающегося, в том числе выполненных им работ и результатов выполнения работ;

построение на основе электронного портфолио индивидуальных образовательных траекторий не менее чем для 15% обучающихся;

обеспечение доступа к учебным планам, рабочим программам учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей посредством сети «Интернет»;

наличие в организации локальных нормативных актов, регламентирующих вопросы обеспечения информационной безопасности, использования цифровых образовательных технологий при реализации основных образовательных программ и построения индивидуальных образовательных траекторий учащихся с использованием цифровых образовательных технологий;

включение во все рабочие программы учебных предметов цифровых образовательных технологий и верифицированного цифрового образовательного контента;

обеспечение доступа для 100% учителей и 100% учащихся к бесплатному верифицированному цифровому образовательному контенту;

еженедельное использование сервисов для работы с цифровым образовательным контентом при проведении учебных занятий и назначении домашних заданий осуществляет не менее 60% учителей;

проведение с использованием верифицированного цифрового образовательного контента не менее 20% учебных занятий;

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

создание возможности дистанционного взаимодействия всех участников образовательных отношений, посредством обеспечения их регистрации в ИКОП «Сферум»;

еженедельное использование личных чатов в ИКОП «Сферум» для коммуникации с обучающимися и их родителями/законными представителями осуществляет не менее 60% учителей.

3.5. Высокий уровень требований к использованию цифровых технологий в образовательной деятельности предполагает:

реализацию в электронном виде услуги «Зачисление в образовательную организацию» (прием заявлений о зачислении в государственные и муниципальные образовательные организации, реализующие основные общеобразовательные программы);

реализацию в электронном виде услуги «Информирование родителей/законных представителей обучающихся об успеваемости обучающихся», включая фиксацию и хранение информации о ходе образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы основного общего образования (ведение электронного журнала);

реализацию в электронном виде услуг, связанных с обеспечением обучающихся горячим питанием;

формирование и хранение электронного портфолио обучающегося, в том числе выполненных им работ и результатов выполнения работ;

построение на основе электронного портфолио индивидуальных образовательных траекторий не менее чем для 60% обучающихся;

обеспечение доступа к учебным планам, рабочим программам учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей посредством сети «Интернет»;

наличие в организации локальных нормативных актов, регламентирующих вопросы обеспечения информационной безопасности, использования цифровых образовательных технологий при реализации основных образовательных программ и построения индивидуальных образовательных траекторий учащихся с использованием цифровых образовательных технологий;

включение во все рабочие программы учебных предметов цифровых образовательных технологий и верифицированного цифрового образовательного контента;

обеспечение доступа для 100% учителей и 100% учащихся к бесплатному верифицированному цифровому образовательному контенту;

еженедельное использование сервисов для работы с цифровым образовательным контентом при проведении учебных занятий и назначении домашних заданий осуществляет 100% учителей;

проведение с использованием верифицированного цифрового образовательного контента не менее 20% учебных занятий;

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

создание возможности дистанционного взаимодействия всех участников образовательных отношений, посредством обеспечения их регистрации в ИКОП «Сферум»;

еженедельное использование личных чатов в ИКОП «Сферум» для коммуникации с обучающимися и их родителями/законными представителями осуществляет 100% учителей.

**IV. Требования к цифровой компетентности учителя (педагогического работника)**

4.1. Требования к цифровой компетентности учителя включают:

навыки использования в учебном процессе цифрового учебного и коммуникационного оборудования образовательной организации;

навыки использования ресурсов информационной образовательной среды для решения образовательных задач развития обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей;

навыки использования функционала ФГИС «Моя школа» в профессиональной деятельности;

навыки использования средств цифровых коммуникаций с участниками образовательного процесса с соблюдением норм информационной безопасности и защиты персональных данных;

умение организовать свою педагогическую деятельность и деятельность обучающихся с соблюдением норм информационной безопасности;

умение избирательно применять цифровые ресурсы, дистанционные технологии и методы электронного обучения на основе индивидуального подхода.

4.2. Требования к цифровой компетентности учителя предполагают наличие трех уровней сформированности: базовый (низкий), средний и высокий. Каждый последующий уровень сформированности включает в себя навыки всех предыдущих.

4.3. Навыки использования в учебном процессе цифрового учебного и коммуникационного оборудования образовательной организации предполагают:

*на базовом (низком) уровне* – навыки использования проекционного и коммуникационного оборудования для организации учебного процесса;

*на среднем уровне* – навыки организации работы с использованием АРМ обучающихся;

*на высоком уровне* – навыки использования специализированного цифрового оборудования (лингафонный кабинет, цифровые лаборатории, робототехнические наборы и т.д.).

4.4. Навыки использования ресурсов информационной образовательной среды для решения образовательных задач развития обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей предполагают:

*на базовом (низком) уровне* – умение проектировать и реализовывать образовательную программу с использованием цифровых образовательных технологий, умение отбирать цифровой образовательный верифицированный контент для использования в учебно-воспитательном процессе;

*на среднем уровне* – навыки разработки интерактивных заданий в сервисах Web-2.0;

*на высоком уровне* – навыки самостоятельного создания цифрового образовательного контента и распространение опыта.

4.5. Навыки использования функционала ФГИС «Моя школа» в профессиональной деятельности предполагают:

*на базовом (низком) уровне* – ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся;

*на среднем уровне* – использование инструментов работы с данными обучающихся, анализа данных, отслеживание цифровой активности и цифровых данных обучающихся (электронное портфолио ученика); наполнение электронного портфолио учителя;

*на высоком уровне* – использование цифровых инструментов для отслеживания прогресса обучающихся, формирования и сопровождения их индивидуальных образовательных траекторий.

4.6. Навыки использования средств цифровых коммуникаций с участниками образовательного процесса с соблюдением норм информационной безопасности и защиты персональных данных предполагают:

*на базовом (низком) уровне* – умение принимать участие в образовательных коммуникациях (социальные сети, группы, блоги, видеосервисы) в системе информационной образовательной среды с участниками образовательного процесса с соблюдением норм информационной безопасности и профессиональной этики; использование личных чатов в ИКОП «Сферум» для коммуникации с обучающимися и их родителями/законными представителями;

*на среднем уровне* – умение принимать участие в деятельности сетевых профессиональных сообществ, создавать собственные образовательные ресурсы в системе информационной образовательной среды с соблюдением норм информационной безопасности и профессиональной этики (ведение страницы в социальной сети для образовательных целей, распространения профессионального опыта, популяризации профессии);

*на высоком уровне* - создание и ведение профессионального блога, сайта, канала в сети Интернет.

4.7. Умение организовать свою педагогическую деятельность и деятельность обучающихся с соблюдением норм информационной безопасности предполагает:

*на базовом (низком) уровне* – знание правовых норм информационной безопасности; навыки верификации информации различными способами: проверка информации с сайта в других авторитетных источниках, оценка репутации сайта, нахождение информации об авторе (источнике) материала и др.; знание и навыки использования норм сетевой этики при общении; понимание рисков и угроз в цифровой среде; умение минимизировать риски и угрозы информационной безопасности;

*на среднем уровне* – навыки ответственного поведения в сети Интернет и обучение этому учащихся; навыки обучения учащихся и их родителей/законных представителей правилам безопасного поведения в сети «Интернет»;

*на высоком уровне* – знание требований к соблюдению и защите прав интеллектуальной собственности в сети «Интернет»; навык работы с системами верификации авторства (антиплагиат); распространение опыта по подготовке и проведению мероприятий по обеспечению информационной безопасности.

4.8. Умение избирательно применять цифровые ресурсы, дистанционные технологии и методы электронного обучения на основе индивидуального подхода предполагает:

*на базовом (низком) уровне* – знание средств цифровых коммуникаций, рекомендованных для использования в образовательном процессе; навыки самообразования и саморазвития с использованием ресурсов электронного обучения (посещение дистанционных курсов, мастер-классов, использование открытых сетевых образовательных ресурсов и т. п.);

*на среднем уровне* – умениеприменять цифровые ресурсы, дистанционные технологии и методы электронного обучения на основе индивидуального подхода для работы с детьми с особыми потребностями;

*на высоком уровне* – умение распространять опыт применения дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, участвовать в сетевых профессиональных проектах, конкурсах, конференциях; подготовка обучающихся к участию в сетевых проектах, конкурсах, соревнованиях.

**V. Требования к цифровой компетентности учащегося**

5.1. Требования настоящей Целевой модели к цифровой компетентности учащегося обобщают, конкретизируют и дополняют требования федеральных государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего общего образования к предметным и метапредметным результатам освоения основных образовательных программ соответствующего уровня.

5.2. Требования к цифровой компетентности учащегося, освоившего основную образовательную программу начального общего образования предполагают наличие одного уровня сформированности — базового. Требования к цифровой компетентности учащегося, освоившего основную образовательную программу основного общего / среднего общего образования предполагают наличие двух уровней сформированности: базового и углубленного. Углубленный уровень сформированности компетенций включает в себя навыки базового уровня.

5.3. Требования к цифровой компетентности учащегося сгруппированы в соответствии с выделением следующих видов компетентности:

логико-математическая компетентность, включая знание основ программирования;

информационная компетентность, включая навыки создания цифрового контента;

техническая компетентность, включая знание основ электроники и робототехники;

коммуникативная компетентность, включая компетентность в области информационной безопасности.

5.4. Базовый уровень логико-математической компетентности учащегося предполагает:

*на уровне начального общего образования* — умение оперировать знаками и символами; овладение элементами математической речи: умения формулировать утверждение (вывод, правило), строить логические рассуждения (одно-двухшаговые) с использованием связок «если ..., то ...», «и», «все», «некоторые»; развитие логического и алгоритмического мышления: умения распознавать верные (истинные) и неверные (ложные) утверждения в простейших случаях в учебных и практических ситуациях, приводить пример и контрпример, строить простейшие алгоритмы и использовать изученные алгоритмы (вычислений, измерений) в учебных ситуациях;

*на уровне основного общего образования* — умение оперировать знаками и символами; грамотная математическая речь; владение понятиями: высказывание, логическая операция, логическое выражение; умение записывать логические выражения с использованием дизъюнкции, конъюнкции и отрицания, определять истинность логических выражений, если известны значения истинности входящих в него переменных, строить таблицы истинности для логических выражений; записывать логические выражения на изучаемом языке программирования; понимание различия между позиционными и непозиционными системами счисления; умение записать, сравнить и произвести арифметические операции над целыми числами в позиционных системах счисления; развитие алгоритмического мышления как необходимого условия профессиональной деятельности в современном обществе; понимание сущности алгоритма и его свойств; умение составлять, выполнять вручную и на компьютере несложные алгоритмы; создавать и отлаживать программы на одном из языков программирования, реализующие несложные алгоритмы обработки числовых данных с использованием циклов и ветвлений; умение разбивать задачи на подзадачи, использовать константы, переменные и выражения различных типов (числовых, логических, символьных); анализировать предложенный алгоритм, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений; умение записать на изучаемом языке программирования алгоритмы проверки делимости одного целого числа на другое, проверки натурального числа на простоту, выделения цифр из натурального числа, поиск максимумов, минимумов, суммы числовой последовательности;

*на уровне среднего общего образования* — умение оперировать знаками, символами, связями и отношениями; способность к логическому рассуждению, нахождению обоснований и выводов; грамотная математическая речь; владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление заданного натурального числа в различных системах счисления; выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики; определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа; умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды); использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных; умение читать и понимать программы, реализующие несложные алгоритмы обработки числовых и текстовых данных (в том числе массивов и символьных строк) на выбранном для изучения универсальном языке программирования высокого уровня; анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных; модифицировать готовые программы для решения новых задач, использовать их в своих программах в качестве подпрограмм (процедур, функций); умение реализовать этапы решения задач на компьютере; умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10; вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива; умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде.

5.5. Углубленный уровень логико-математической компетентности учащегося предполагает:

*на уровне основного общего образования* — оперирование отношениями и связями; способность к логическому рассуждению, нахождению обоснований и выводов; наличие развитого алгоритмического мышления; свободное оперирование понятиями «исполнитель», «алгоритм», «программа», понимание разницы между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике; умение выбирать подходящий алгоритм для решения задачи; владение терминологией, связанной с графами (вершина, ребро, путь, длина ребра и пути) и деревьями (корень, лист, высота дерева); умение использовать графы и деревья для моделирования систем сетевой и иерархической структуры; умение находить кратчайший путь в заданной графе; свободное оперирование понятиями: переменная, тип данных, операция присваивания, арифметические и логические операции, включая операции целочисленного деления и остатка от деления; умение создавать программы на современном языке программирования общего назначения, реализующие алгоритмы обработки числовых данных с использованием ветвлений, циклов со счетчиком, циклов с условиями, подпрограмм (алгоритмы проверки делимости одного целого числа на другое, проверки натурального числа на простоту, разложение на простые сомножители, выделение цифр из натурального числа, поиск максимумов, минимумов, суммы числовой последовательности и т.п.); владение техникой отладки и выполнения полученной программы в используемой среде разработки; умение составлять программы для решения типовых задач обработки массивов данных: числовых массивов, матриц, строк (других коллекций); умение записывать простые алгоритмы сортировки массивов на изучаемом языке программирования; умение использовать простые приемы динамического программирования, бинарного поиска, составлять и реализовывать несложные рекурсивные алгоритмы;

*на уровне среднего общего образования* — понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, делимость целых чисел; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки; умение определять сложность базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи; умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием; умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления; умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения; умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки; владение универсальным языком программирования высокого уровня, представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие конструкции; умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных; определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов; выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы; формулировать предложения по улучшению программного кода; умение строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов; пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных; знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки; умение использовать средства отладки программ в среде программирования.

5.6. Базовый уровень информационной компетентности учащегося предполагает:

*на уровне начального общего образования* — умение выбирать источник получения информации; навыки поиска информации по ключевым словам; умение анализировать текстовую, видео, графическую, звуковую, информацию в соответствии с учебной задачей; распознавать достоверную и недостоверную информацию самостоятельно или на основании предложенного педагогическим работником способа ее проверки; осуществлять отбор информации необходимой для решения учебных задач; упорядочивать собранную информацию, создавая сортированные перечни и группируя данные по заданным признакам; самостоятельно создавать схемы, таблицы; создавать с помощью взрослых (педагогических работников, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся) презентационные материалы с использованием двух и более видов информации (текстовой, числовой, видео, графической, звуковой и т. д.).

*на уровне основного общего образования* — владение основными понятиями: информация, передача, хранение и обработка информации, алгоритм, модель, цифровой продукт и их использование для решения учебных и практических задач; сформированность представлений о сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и современными информационно-коммуникационными технологиями, основанными на достижениях науки и IТ-отрасли; умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев; выбирать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках; оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно; эффективно запоминать и систематизировать информацию; владение умениями и навыками использования информационных и коммуникационных технологий для хранения, обработки, анализа и передачи различных видов информации; умение самостоятельно выбирать оптимальную форму представления данных в соответствии с поставленной задачей (таблицы, схемы, графики, диаграммы) с использованием соответствующих программных средств обработки данных; умение формализовать и структурировать информацию, используя электронные таблицы для обработки, анализа и визуализации числовых данных, в том числе с выделением диапазона таблицы и упорядочиванием (сортировкой) его элементов; умение применять в электронных таблицах формулы для расчетов с использованием встроенных функций, абсолютной, относительной, смешанной адресации; использовать электронные таблицы для численного моделирования в простых задачах из разных предметных областей; умение оперировать единицами измерения информационного объема и скорости передачи данных; умение кодировать и декодировать сообщения по заданным правилам; понимание основных принципов кодирования информации различной природы: текстовой (на углубленном уровне: в различных кодировках), графической, аудио; владение навыками пользования цифровыми образовательными сервисами;

*на уровне среднего общего образования* — владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе; понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления»; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах; свободное владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет; умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования; умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов; умение использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы в базах данных (в том числе вычисляемые запросы), выполнять сортировку и поиск записей в базе данных; наполнять разработанную базу данных; умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений); понимание основных принципов дискретизации различных видов информации; умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации.

5.7. Углубленный уровень информационной компетентности учащегося предполагает:

*на уровне основного общего образования* — свободное владение умениями и навыками использования информационных и коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки и передачи и анализа различных видов информации; умение обосновывать преимущества самостоятельно выбранных методов и технологии работы с информацией; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет; понимание основных принципов кодирования графической информации (в растровом и векторном представлении); умение использовать цифровые образовательные сервисы в целях самообразования.

*на уровне среднего общего образования* — свободное владение умениями и навыками использования информационных и коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки и передачи и анализа различных видов информации; умение обосновывать преимущества самостоятельно выбранных методов и технологии работы с информацией; умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений); понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов; умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними; умение использовать табличные (реляционные) базы данных и справочные системы; умение использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья); применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; умение документировать программы.

5.8. Базовый уровень технической компетентности учащегося предполагает:

*на уровне начального общего образования* — наличие базовых представлений о функциональном назначении основных видов периферийного оборудования; умение грамотно описать техническую проблему, возникшую при работе с компьютерными устройствами и программным обеспечением;

*на уровне основного общего образования* — сформированность представлений о назначении основных компонентов компьютера; использование различных программных систем и сервисов компьютера, программного обеспечения; умение соотносить информацию о характеристиках персонального компьютера с решаемыми задачами; представление об истории и тенденциях развития информационных технологий, в том числе глобальных сетей; владение умением ориентироваться в иерархической структуре файловой системы, работать с файловой системой персонального компьютера с использованием графического интерфейса, а именно: создавать, копировать, перемещать, переименовывать, удалять и архивировать файлы и каталоги; умение самостоятельно или при помощи инструкции решать простейшие технические проблемы, возникающие при работе с компьютерными устройствами и программным обеспечением; владение навыками подключения к персональному компьютеру периферийных устройств; освоение и соблюдение требований безопасной эксплуатации технических средств;

*на уровне среднего общего образования* — понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации; наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; умение самостоятельно находить информацию для решения технических проблем, возникающих при работе с компьютерными устройствами и программным обеспечением; владение навыками подключения к персональному компьютеру и настройки периферийных устройств.

5.9. Углубленный уровень технической компетентности учащегося предполагает:

*на уровне основного общего образования* — владение базовыми навыками технического обслуживания персонального компьютера и периферийных устройств; умение самостоятельно находить информацию для решения технических проблем, возникающих при работе с компьютерными устройствами и программным обеспечением; знание основ электроники и робототехники;

*на уровне среднего общего образования* — умение находить альтернативные пути решения технических проблем, возникающих при работе с компьютерными устройствами и программным обеспечением; способность инструктировать других по вопросам технического обслуживания персонального компьютера и периферийных устройств.

5.10. Базовый уровень коммуникативной компетентности учащегося предполагает:

*на уровне начального общего образования* — навыки использования электронных средств коммуникации для общения с родителями, одноклассниками, педагогическими работниками; знание основных угроз и рисков, существующих в информационной среде; способность с помощью взрослых (педагогических работников, родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся) соблюдать правила информационной безопасности в ситуациях повседневной жизни и при работе в сети Интернет;

*на уровне основного общего образования* — наличие базовых знаний и умений, необходимых для осуществления различных форм электронной коммуникации (электронная почта, чаты, блоги, форумы, социальные сети и др.); умение использовать облачные сервисы для передачи информации и участия в совместной деятельности; умение соблюдать сетевой этикет, базовые нормы информационной этики и права при работе с приложениями на любых устройствах и в сети Интернет, выбирать безопасные стратегии поведения в сети; умение использовать различные средства защиты от вредоносного программного обеспечения, умение обеспечивать личную безопасность при использовании ресурсов сети Интернет, в том числе умение защищать персональную информацию от несанкционированного доступа и его последствий (разглашения, подмены, утраты данных) с учетом основных технологических и социально-психологических аспектов использования сети Интернет (сетевая анонимность, цифровой след, аутентичность субъектов и ресурсов, опасность вредоносного кода); умение распознавать попытки и предупреждать вовлечение себя и окружающих в деструктивные и криминальные формы сетевой активности (в том числе кибербуллинг, фишинг);

*на уровне среднего общего образования* — умение выбирать формат и средства цифровой коммуникации в зависимости от целей общения; использовать электронную коммуникацию для организации групповой деятельности; понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет; умение оценивать легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении коммуникативных и организационных задач с соблюдением правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками создания личного информационного пространства.

5.7. Углубленный уровень коммуникативной компетентности учащегося предполагает:

*на уровне основного общего образования* — умение выбирать формат и средства цифровой коммуникации в зависимости от целей общения; использовать электронную коммуникацию для организации групповой деятельности; понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет; умение оценивать легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; умение осуществлять отбор свободно распространяемых и свободно используемых цифровых информационных продуктов, цифровых средств и ресурсов, в том числе и из сети Интернет; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении коммуникативных и организационных задач с соблюдением правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками создания личного информационного пространства;

*на уровне среднего общего образования* — знание основ веб-дизайна и программирования; умение создавать веб-страницы; знание основных правил информационной безопасности при разработке приложений и работе с базами данных.

Приложение

к Целевой модели «Курская цифровая школа»

**Функциональные требования**

**и технические характеристики оборудования,  
закупаемого образовательной организацией в целях соответствия Модели**

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

| **N п/п** | **Наименование товара** | **Функциональные требования / технические характеристики** |
| --- | --- | --- |
|  | 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. |
|  | 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. |
|  | 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. |
|  | 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. |
|  | 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. |
|  | Коммутатор, 8 портов РоЕ | 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) РоЕ/РоЕ+ - 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 |
|  | 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 |
|  | 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 |
|  | 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) |
|  | 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; |
|  | 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 |
|  | 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 |
|  | ИБП, тип 4 | Выходная мощность, Вт - не менее 2400   * Тип АКБ - VRLA AGM или GEL/LiFePO4 * стоечное (19”) исполнение * номинальное выходное напряжение - 230 V; * искажения формы выходного напряжения при линейной нагрузке не более 3%; * топология - двойное преобразование; * встроенный байпас; * номинальное входное напряжение - 230 V; * входная частота от не более 45 до не менее 65 Гц; * тип входного соединения - IEC-320 C14; * другие значения входного напряжения - 220, 240 V |

* 1. Элементы систем беспроводного широкополосного доступа:

| **N п/п** | **Наименование товара** | **Функциональные требования / технические характеристики** |
| --- | --- | --- |
|  | 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+ 48B/54B (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 радиоинтерфейса; * 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. |
|  | Точка беспроводного доступа, тип 2. Применяется только при наличии в Едином реестре российской радиоэлектронной продукции | Точка бе спроводного 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 радиоинтерфейса; * параметры беспроводного интерфейса: частотный диапазон 2400 - 2480 MHz, 5150 - 5850 MHz, модуляция CCK, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM, внутренние всенаправленные антенны MIMO 4x4, поддержка MU-MIMO и OFDMA; * конфигурирование: обновление ПО и конфигурирование посредством контроллера Wi-Fi, удаленное управление по Telnet, SSH, SNMP. * рабочая температура: от +5 °C до +40 °C. |
|  | Контроллер Wi-Fi | Контроллер Wi-Fi должен быть совместим с аппаратной частью и программным обеспечением точек доступа и платформой для аутентификации и авторизации пользователей |

* 1. 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.

1. Обеспечение педагогических работников персональными устройствами

| **N п/п** | **Наименование товара** | **Функциональные требования / технические характеристики** |
| --- | --- | --- |
|  | Ноутбук | Ноутбук должен соответствовать следующим техническим требованиям:   * форм-фактор: классический; * встроенная видеокамера; * встроенный микрофон; * жесткая, неотключаемая клавиатура; * диагональ экрана: не менее 15,6 дюймов; * разрешение экрана: не менее 1920 x 1080 пикселей; * Количество потоков (логических процессоров) доступных одновременно для ОС - не менее 4; * производительность процессора (по тесту Average CPU Mark http:// [www.cpubenchmark.net/](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. |

1. Оснащение компьютерных кабинетов образовательных организаций оборудованием.

| **N п/п** | **Наименование товара** | **Функциональные требования / технические характеристики** |
| --- | --- | --- |
|  | 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. |
|  | 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/c - 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. |
|  | 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/](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. |

1. Оснащение ОО средствами хранения информации

| **N п/п** | **Наименование товара** | **Функциональные требования / технические характеристики** |
| --- | --- | --- |
|  | 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 |
|  | 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 - х86-64 * 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 МГ ц; * 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 |