



Министерство образования и науки Курской области

П Р И К А З

от 07.02.2023 № 1-229

г. Курск

**Об утверждении целевой модели
«Курская цифровая школа»»**

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ, Стратегией развития образования в Курской области до 20230 года, утвержденной постановлением Администрации Курской области от 10.11.2022 № 1284-па, паспортом областного проекта по инфраструктурному и кадровому обеспечению процесса цифровой трансформации региональной системы образования «Новые цифровые возможности образования Курской области», утвержденным на заседании Совета по стратегическому развитию и проектам (программам) 26 декабря 2022 года № ПР-141 и в целях обеспечения возможности использования цифровой образовательной среды для реализации образовательных потребностей участников образовательного процесса общеобразовательных организаций Курской области, реализующих программы начального общего, основного общего и среднего общего образования,

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить прилагаемую целевую модель «Курская цифровая школа».
2. Ответственным за внедрение целевой модели «Курская цифровая школа» в общеобразовательных организациях Курской области определить заместителя министра образования и науки Курской области А. Н. Кабана.
3. Контроль за исполнением приказа оставляю за собой.
4. Приказ вступает в силу со дня его подписания.

Министр

Н.А. Бастрикова

УТВЕРЖДЕНО
приказом Министерства
образования и науки
Курской области
от 07.02.2023. № 1-229

Целевая модель «Курская цифровая школа»

I. Общие положения

1.1. 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).

1.2. Целью внедрения настоящей Целевой модели является обеспечение возможности использования цифровой образовательной среды для реализации образовательных потребностей участников образовательного процесса общеобразовательных организаций Курской области.

1.3. 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, с учетом Стандарта «Цифровая школа», утвержденного Минцифры России и Минпросвещения России 22 апреля 2021 г.;

определение организационных условий, необходимых для реализации программ начального общего, основного общего и среднего общего образования с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, 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 обучающихся с целью создания условий для ее развития через различные виды образовательной деятельности.

1.4. Целевая модель разработана с учетом требований:

Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;

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 IT-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;

Стратегии развития образования в Курской области на период до 2030 года, утвержденной постановлением Администрации Курской области от 10 ноября 2022 г. №1284-па.

1.4. 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 обучающегося.

1.5. Внедрение Целевой модели обеспечиваются 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.

1.6. 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 (здания и сооружения, 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 единой системе передачи данных (далее – 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 единую систему идентификации и авторизации (далее – ЕСИА) к федеральной государственной информационной системе (далее – ФГИС) «Моя школа»;

наличие подключения к информационно-коммуникационной образовательной платформе (далее – ИКОП) «Сферум»;

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 не менее одной рабочей зоны 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 и т.п.);

обеспечение не менее одной зоны для групповой работы учителей и обучающихся (учительская, методический кабинет, библиотека, актовый зал и др.) многофункциональным устройством (далее – МФУ) или комплектом принтер+сканер.

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

наличие высокоскоростного широкополосного доступа к сети Интернет (100 Мб/с в 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 подключения к локальной вычислительной сети (далее – ЛВС) образовательной организации во всех помещениях, используемых в образовательной деятельности;

обеспечение доступа к сети Интернет во всех помещениях, используемых в образовательной деятельности;

наличие стационарных и (или) мобильных компьютерных классов из расчета 1 комплект оборудования (13 компьютеров) на 70 учащихся;

обеспечение персональными компьютерными устройствами не менее 40% учителей;

обеспечение не менее 40% учебных кабинетов презентационным оборудованием (интерактивная доска, интерактивная панель, мультимедийный проектор, телевизор Smart TV т.п.);

обеспечение МФУ или комплектом принтер+сканер не менее 30% 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 в 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 локальной вычислительной сети (далее – ЛВС) образовательной организации во всех помещениях, используемых в образовательной деятельности;

наличие оборудованной серверной;

обеспеченность учащихся компьютерами из расчета 1 компьютер на 2 человека;

обеспечение 100% педагогических работников персональными компьютерными устройствами;

обеспечение 100% учебных кабинетов презентационным оборудованием (интерактивная доска, интерактивная панель, мультимедийный проектор, телевизор Smart TV);

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

наличие оборудования для обеспечения мониторинга посещаемости и безопасного пребывания обучающихся в образовательной организации (система контроля и управления доступом (далее – 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 общеобразовательной организации к бесплатному верифицированному цифровому образовательному контенту;

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

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 обучающихся с использованием цифровых образовательных технологий;

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

обеспечение доступа образовательной организации к бесплатному верифицированному цифровому образовательному контенту;

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

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

проведение лабораторных и практических работ с использованием интерактивных электронных образовательных материалов, в том числе виртуальных лабораторий, симуляторов и т.д. (при необходимости);

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 обучающихся с использованием цифровых образовательных технологий;

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

обеспечение доступа образовательной организации к бесплатному верифицированному цифровому образовательному контенту;

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

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

проведение лабораторных и практических работ с использованием интерактивных электронных образовательных материалов, в том числе виртуальных лабораторий, симуляторов (при необходимости);

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 автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) обучающихся;

на высоком уровне – навыки использования специализированного цифрового оборудования (лингфонный 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 обучающихся; навыки обучения обучающихся 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 – умение применять 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 обучающегося

5.1. Требования настоящей Целевой модели к цифровой компетентности обучающегося 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 обучающегося, освоившего основную образовательную программу начального общего образования, предполагают наличие одного уровня сформированности — базового. Требования к цифровой компетентности обучающегося, 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 обучающегося сгруппированы в соответствии с выделением следующих видов компетентности:

логико-математической компетентности, включая знание основ программирования;

информационной компетентности, включая навыки создания цифрового контента;

технической компетентности, включая знание основ электроники и робототехники;

коммуникативной компетентности, включая компетентность в области информационной безопасности.

5.4. Базовый уровень логико-математической компетентности обучающегося 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 обучающегося 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 обучающегося 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 IT-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; умение 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; умение 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 базы 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 обучающегося 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 обучающегося 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 обучающегося 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 обучающегося 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 обучающегося 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.