ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59871— 2021

Информационно-коммуникационные технологии в образовании

ЦИФРОВАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

Общие положения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» (НИУ «ВШЭ») с участием Ассоциации «Цифровые инновации в машиностроении»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 ноября 2021 г. № 1560-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие положения 4
4.1 Основополагающие принципы 4
4.2 Функциональная структура и жизненный цикл 5
Приложение А (справочное) Концептуальная модель цифровой научно-образовательной среды 7
Приложение Б (справочное) Модель интероперабельности цифровой научно-образовательной среды 8
Библиография 9

Введение

Развитие средств информационно-коммуникационных технологий в сочетании с современными методами обучения и выполнения научных исследований, новыми подходами в управлении системой научных и образовательных организаций обусловливает необходимость стандартизации процессов создания и развития новой сущности — цифровой научно-образовательной среды. Отличительной особенностью новой среды является применение сквозных цифровых технологий, системного менеджмента знаний и методов искусственного интеллекта.

Требования настоящего стандарта обеспечивают возможность для унификации применяемых технических, технологических и организационных решений на основе концептуальной модели цифровой научно-образовательной среды и обеспечения интеграции и интероперабельности входящих в ее состав компонентов. Развитие процессов цифровой трансформации, интеграция и взаимодействие образовательной и научной сферы рассмотрены на системном уровне и во взаимосвязи со смежными сферами социально-экономической деятельности.

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» и является существенным компонентом для формирования цифровой научно-образовательной среды на национальном, отраслевом, региональном и муниципальном уровнях.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Информационно-коммуникационные технологии в образовании

ЦИФРОВАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

Общие положения

Information and communication technologies in education. Digital scientific and educational environment. General regulations

Дата введения — 2022—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие положения применительно к цифровой научно-образовательной среде и определяет основные понятия, концептуальную модель и общие принципы разработки и развития среды.

Общие положения настоящего стандарта применимы на этапах заказа, проектирования, разработки, сопровождения и добровольной сертификации компонентов цифровой научно-образовательной среды.

Выполнение требований настоящего стандарта является основой для инновационного развития научно-образовательной среды на основе сквозных цифровых технологий, эффективного взаимодействия различных систем и повышения доступности цифровых ресурсов для различных категорий пользователей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 33247 (ISO/IEC 19788-1:2011) Информационные технологии. Обучение, образование и подготовка. Метаданные для образовательных ресурсов. Часть 1. Структура

ГОСТ Р 7.0.96 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования

ГОСТ Р 53894 Менеджмент знаний. Термины и определения

ГОСТ Р 55062 Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения

ГОСТ Р 55751 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные учебно-методические комплексы. Требования и характеристики

ГОСТ Р 57100—2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011 Системная и программная инженерия. Описание архитектуры

ГОСТ Р 57193 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем

ГОСТ Р 57720 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Структура информации электронного портфолио базовая

ГОСТ Р 57721 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Эксперимент виртуальный. Общие положения

ГОСТ Р 57722 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система компьютерного менеджмента образовательных организаций высшего образования. Общие положения

Издание официальное

ГОСТ Р 57723 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Системы электронно-библиотечные. Общие положения

ГОСТ Р 58539 Информационные технологии. Концепция интероперабельности на основе метамоделей. Часть 1. Основные положения

ГОСТ Р ИСО 29990 Услуги по обучению в сфере неформального образования и тренингов. Основные требования к поставщикам услуг

ГОСТ Р ИСО/МЭК 2382-36 Информационные технологии. Словарь. Часть 36. Обучение, образование и подготовка

ГОСТ Р ИСО/МЭК 27000 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Общий обзор и терминология

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями:

3.1

архитектура: Основные понятия или свойства системы в окружающей среде, воплощенной в ее элементах, отношениях и конкретных принципах ее проекта и развития.

[ГОСТ Р 57100—2016/ISO/IEC/IEEE 42010, пункт 3.2]

3.2 **внешняя интероперабельность организации:** Интероперабельность, которая определяет взаимодействие организации с другими организациями на основе информационных систем.

3.3 **достоверность:** Свойство соответствия предусмотренному поведению и результатам.

3.4 **доступность:** Свойство быть доступным и готовым к использованию по запросу авторизованного субъекта.

3.5 **инновационная инфраструктура:** Совокупность организаций, способствующих реализации инновационных проектов, включая предоставление управленческих, материально-технических, финансовых, информационных, кадровых, консультационных и организационных услуг.

Примечания

1 Уровень интеграции информационной системы характеризует степень упорядоченности и совместного использования данных и информационных объектов, хранящихся в распределенных базах данных.

2 Уровень автоматизации информационной системы характеризуется степенью формализации процессов организации и оценки их результативности и эффективности.

3.6 **интегрированная система:** Система, в которой все входящие в нее подсистемы работают по единому алгоритму, то есть имеет единую точку управления.

3.7 **интероперабельность:** Способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена.

3.8 **информационная безопасность:** Сохранение конфиденциальности, целостности и доступности информации.

Примечание — Дополнительно могут быть включены другие свойства, такие как подлинность, подотчетность и достоверность.

3.9 **информационно-телекоммуникационная сеть:** Технологическая система образовательной организации, предназначенная для передачи по линиям связи информации, доступ к которой осуществляется с использованием средств вычислительной техники.

3.10 **инфраструктура организации:** Совокупность зданий и сооружений, учебных, научных и вспомогательных помещений, мебели, учебной техники и лабораторного оборудования, средств вычислительной техники и информационно-коммуникационных технологий, необходимых для эффективного функционирования организации и качественного выполнения научной и образовательной деятельности.

3.11 **конфиденциальность:** Свойство информации быть недоступной или закрытой для неавторизованных лиц, сущностей или процессов.

3.12 **научная деятельность:** Деятельность, направленная на получение и применение новых знаний на основе фундаментальных, прикладных и поисковых исследований.

3.13 **научно-техническая деятельность:** Деятельность, направленная на получение, применение новых знаний для решения технологических, инженерных, экономических, социальных, гуманитарных и иных проблем, обеспечения функционирования науки, техники и производства как единой системы.

3.14 **образование:** Единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенного объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и(или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов.

3.15 **образовательная деятельность:** Деятельность по реализации образовательных программ.

3.16 **образовательная организация:** Организация образовательного типа, осуществляющая на основании лицензии одну или несколько образовательных программ и обеспечивающая процесс обучения и воспитания обучающихся.

3.17 **обучающая ИТ-система:** Информационно-технологическая система, используемая для поставки и управления продуктами и услугами обучения.

3.18 **обучение:** Целенаправленный процесс организации деятельности обучаемых по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенцией, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучаемых мотивации получения образования в течение всей жизни.

3.19

описание архитектуры: Рабочий продукт, используемый для выражения архитектуры.
[ГОСТ Р 57100—2016/ISO/IEC/IEEE 42010, пункт 3.3]

3.20 **подлинность:** Свойство, гарантирующее, что субъект или ресурс идентичен заявленному.

3.21 **профиль интероперабельности:** Согласованный набор стандартов. структурированный в терминах модели интероперабельности.

3.22 **процесс:** Совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы.

Примечания

1 Входами к процессу обычно являются выходы других процессов.

2 В целях упорядочения процессы могут быть декомпозированы на уровне подпроцессов и операций.

3 Системное управление взаимосвязанными процессами и ресурсами общеобразовательной организации может быть рассмотрено как «процессный подход».

4 При создании информационных систем использован термин «бизнес-процесс», который в обобщенном виде может означать автоматизацию процессов, подпроцессов и операций.

3.23 **семантическая интероперабельность:** Способность любых взаимодействующих в процессе коммуникации информационных систем одинаковым образом понимать смысл информации, которой они обмениваются.

3.24

структура архитектуры: Условности, принципы и практики для описания архитектур, установленные в пределах заданной области применения и/или объединения заинтересованных сторон.
[ГОСТ Р 57100—2016/ISO/IEC/IEEE 42010, пункт 3.4]

3.25 **техническая интероперабельность:** Способность к обмену данными между участвующими в обмене системами.

3.26 **уровень интероперабельности:** Уровень, на котором осуществляется взаимодействие участников.

3.27 **целостность:** Свойство сохранения правильности и полноты активов.

3.28 **цифровая научно-образовательная среда:** Комплекс нормативных правовых, организационных, методических и нормативно-технических документов (стандартов, классификаторов, словарей, справочников, рубрикаторов), обеспечивающий на основе единого архитектурного подхода разработку и функционирование в интегрированной системе управления и информационно-коммуникационной сети взаимодействующих компонентов, предназначенных для эффективного управления активами научно-образовательной сферы и входящими в ее состав организациями, базами данных, базами знаний, информационными и иными ресурсами в целях научно-технологического развития и обеспечения качества и доступности образования на национальном уровне.

Примечания

1 Цифровая среда подразумевает преимущественное применение сквозных цифровых технологий.

2 Научно-образовательная направленность цифровой среды подразумевает преимущественное использование технологий искусственного интеллекта для создания баз знаний в научных и образовательных целях.

3.29 **цифровой ресурс:** Любой тип ресурса, который можно передавать и/или получать с помощью информационно-технологической системы и цифровых технологий.

Примечание — На цифровой ресурс можно ссылаться с помощью однозначного и стабильного идентификатора в признанных системах идентификации (например, ISBN, ISAN, UPC/EAN, URI).

3.30 **цифровой университет:** Инновационная форма организации деятельности университета, основанная на цифровой модели представления и применения физических и виртуальных объектов для обеспечения эффективного менеджмента и управления организацией на основе развития процессов цифровой трансформации по основным направлениям деятельности.

Примечание — Цифровая трансформация является важным компонентом формирования цифрового университета и предопределяет реализацию цифровой стратегии развития, основанной на реинжиниринге процессной модели управления, применении сквозных цифровых технологий, методов менеджмента знаний и управления человеческими ресурсами.

4 Общие положения

4.1 Основополагающие принципы

4.1.1 Цифровая научно-образовательная среда должна обеспечивать инновационное развитие, конкурентоспособность и повышение престижа российской науки и образования на международном и региональном уровнях в соответствии с законодательной базой и документами стратегического развития [1] — [6].

4.1.2 Цифровая научно-образовательная среда должна обеспечивать интеграцию и эффективное применение активов, накопленных в научной и образовательной сферах и смежных областях для инновационного, научно-технологического развития, повышения качества и доступности образования.

4.1.3 Цифровая научно-образовательная среда должна соответствовать уровню развития сквозных цифровых технологий, обеспечивать безопасность, высокое качество и доступность цифровых ресурсов и сервисов в научной и образовательной сфере и в смежных областях.

4.1.4 Цифровая научно-образовательная среда должна обеспечивать управление научной и образовательной сферой и смежными областями на основе больших данных и средств аналитической обработки данных, информации и знаний.

4.1.5 Цифровая научно-образовательная среда должна функционировать с использованием методов и средств искусственного интеллекта для представления и эффективного обмена знаниями, а также применения интеллектуальных систем в научной и образовательной сферах.

4.1.6 Цифровая научно-образовательная среда должна быть ориентирована на обеспечение реализации индивидуальных образовательных траекторий и доступность цифровых ресурсов и знаний с учетом индивидуальных предпочтений, в том числе для лиц с ограниченными возможностями.

4.1.7 Цифровая научно-образовательная среда должна быть общедоступной и содержать открытые онлайн-курсы, предназначенные для развития цифровых компетенций широких слоев населения.

4.1.8 Цифровая научно-образовательная среда должна обеспечивать сбор, обработку, хранение и применение новых знаний, полученных на основе фундаментальных, прикладных и поисковых исследований, включая их эффективное использование для реализации образовательных программ, подготовки научных кадров и развития компетенции и квалификации персонала в различных сферах деятельности.

Примечание — Научная и научно-техническая деятельность ведется научными организациями Российской академии наук, отраслевыми научно-исследовательскими институтами и центрами, исследовательскими университетами, корпоративными университетами и другими образовательными организациями.

4.1.9 Цифровая научно-образовательная среда должна обеспечивать сохранение конфиденциальности, целостности, доступности, подлинности и достоверности данных, информации и знаний на основе ГОСТ Р ИСО/МЭК 27000.

4.1.10 Цифровая научно-образовательная среда должна обеспечивать свободный доступ к информационным и образовательным ресурсам для различных категорий граждан, заинтересованных в приобретении цифровых компетенций.

4.2 Функциональная структура и жизненный цикл

4.2.1 Основные понятия и свойства системы в окружающей среде (цифровой инфраструктуре), реализованные в ее подсистемах и элементах, взаимосвязей и принципах ее проекта и развития, должны быть представлены в архитектуре, описании архитектуры и структуре архитектуры согласно ГОСТ Р 57100.

4.2.2 Цифровая научно-образовательная среда должна включать основные сегменты (сфера образования, сфера академической и отраслевой науки, институты промышленной собственности) и активы (государственные информационные системы, ресурсы научно-технических и образовательных библиотек, интернет-ресурсы и открытые онлайн-курсы).

4.2.3 Создание и развитие цифровой научно-образовательной среды должно быть реализовано с учетом потребностей заинтересованных сторон:

- федеральные, региональные, отраслевые и муниципальные органы власти;
- образовательные организации всех форм и уровней образования;
- научные и научно-технические организации;
- объединения работодателей и советы по профессиональным квалификациям;
- центры независимой оценки квалификаций;
- кадровые агентства;
- предприятия и организации;
- обучаемые, преподаватели, научные работники, различные категории населения.

4.2.4 Концептуальная модель цифровой научно-образовательной среды (приложение А) должна обеспечивать эффективное взаимодействие основных сегментов и активов среды, создаваемых и используемых в различных сферах научной, образовательной деятельности и смежных областях.

4.2.5 Для обеспечения связи компонентов и эффективного взаимодействия компонентов цифровой научно-образовательной среды должна быть обеспечена интероперабельность на четырех уровнях (приложение Б):

1-й уровень — техническая интероперабельность;

2-й уровень — семантическая интероперабельность;

3-й уровень — организационная интероперабельность;

4-й уровень — нормативная правовая интероперабельность.

Примечание — Требования к интероперабельности определены в ГОСТ Р 55062, ГОСТ Р 58539.

4.2.6 Нормативный правовой уровень интероперабельности (4-й уровень) цифровой научно-образовательной среды должен быть обеспечен в соответствии с межгосударственными соглашениями, межгосударственными стандартами, федеральными законами, указами Президента России, постановлениями правительства России и документами стратегического планирования.

4.2.7 Организационный уровень интероперабельности (3-й уровень) должен быть обеспечен на основе локальных нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, региональных и муниципальных органов власти, национальных стандартов и стандартов научных и образовательных организаций.

4.2.8 Семантический уровень интероперабельности (2-й уровень) должен быть обеспечен на основе требований национальных стандартов и классификаторов, словарей и справочников, унифицированных для отраслевых и региональных сегментов цифровой научно-образовательной среды.

4.2.9 Технический уровень интероперабельности (1-й уровень) должен включать конкретные стандарты, профили и спецификации, разработанные для различных сегментов и/или цифровой научно-образовательной среды в целом.

4.2.10 Назначение и функции входящих в состав цифровой научно-образовательной среды сегментов, компонентов и ресурсов должны быть определены исходя из их назначения и включать требования по их интеграции и внешней интероперабельности с другими активами среды.

Примечание — Требования определены в ГОСТ Р ИСО/МЭК 2382-36, ГОСТ 33247, ГОСТ Р 7.0.96, ГОСТ Р 53894, ГОСТ Р 55751, ГОСТ Р 57720, ГОСТ Р 57721, ГОСТ Р 57722, ГОСТ Р 57723.

4.2.11 В целях обеспечения качества, эффективности и согласованности заинтересованные стороны (заказчик, поставщик, разработчик, пользователи, эксплуатирующий персонал и персонал сопровождения) должны взаимодействовать в течение всего жизненного цикла цифровой научно-образовательной среды в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57193.

4.2.12 Описание процессов жизненного цикла цифровой научно-образовательной среды — по ГОСТ Р 57193. Процессы и группы процессов жизненного цикла цифровой научно-образовательной среды должны быть определены на разных уровнях иерархии системной структуры и реализованы на различных этапах ее жизненного цикла в рамках управления проектом создания системы.

4.2.13 Полный жизненный цикл цифровой научно-образовательной среды должен включать следующие основные стадии:

- замысел;
- разработка;
- производство;
- применение в образовательной деятельности;
- обеспечение поддержки в процессе применения;
- снятие с эксплуатации.

4.2.14 На этапе замысла должны быть определены потребности в создании цифровой научно-образовательной среды для реализации образовательного процесса в рамках определенной образовательной программы (дисциплина, курс) или развития компетенций персонала, правообладатели, концептуальные требования к качеству и целесообразность реакции системы.

4.2.15 На этапе разработки должны быть определены требования к цифровой научно-образовательной среде и ее подсистемам, среде применения, методам и средствам проектирования, к процессам верификации и валидации системы.

4.2.16 На этапе производства должен быть выполнен комплекс работ по созданию цифровой научно-образовательной среды и ее основных подсистем, разработке документации и методического обеспечения для применения системы, апробации системы в среде применения с участием основных групп пользователей.

4.2.17 На этапе применения должно быть обеспечено внедрение цифровой научно-образовательной среды и должна быть проведена оценка результативности и эффективности процесса эксплуатации в соответствии с установленными и предполагаемыми потребностями основных групп пользователей и заинтересованных сторон.

4.2.18 На этапе поддержки применения должны быть обеспечены устойчивое функционирование и выполнение основных характеристик качества цифровой научно-образовательной среды, при необходимости должна быть выполнена доработка системы в соответствии с требованиями оператора или пользователей системы.

4.2.19 На этапе снятия с эксплуатации должны быть решены вопросы, связанные с архивированием и хранением содержащихся в цифровой научно-образовательной среде и ее подсистемах данных, информации, знаний, документации, методических материалов, результатов ее применения в образовательном процессе, персональных данных и результатов обучения.

Примечание — В случае списания системы должен быть определен порядок утилизации основных компонентов цифровой научно-образовательной среды.

4.2.20 Описание процессов жизненного цикла интеллектуальной системы обучения — по ГОСТ Р 57193. Процессы и группы процессов жизненного цикла интеллектуальной системы обучения должны быть определены на разных стадиях иерархии системной структуры и реализованы на различных этапах ее жизненного цикла в рамках управления проектом создания системы.

4.2.21 Добровольное подтверждение соответствия цифровой научно-образовательной среды и входящих в ее состав подсистем и компонентов проводят по инициативе заявителя (заказчика, поставщика) на условиях договора между заявителем и органом по сертификации для установления соответствия продукции (процессов, услуг) национальным стандартам, стандартам организаций, системам добровольной сертификации, условиям договоров.

Примечание — Настоящим стандартом не определены специальные требования по информационной безопасности системы.

Приложение А
(справочное)

Концептуальная модель цифровой научно-образовательной среды

А.1 Цифровая инфраструктура научно-образовательной среды

Информационно-телекоммуникационные сети, государственные информационные системы, корпоративные информационные системы, информационные системы организаций, базы данных, базы знаний, цифровые ресурсы.

А.2 Интеграция и взаимодействие

На рисунке А.1 представлена модель цифровой научно-образовательной среды.



Рисунок А.1

А.3 Заинтересованные стороны:
- федеральные, региональные, отраслевые и муниципальные органы власти;
- образовательные организации всех форм и уровней образования;
- научные и научно-технические организации;
- объединения работодателей и советы по профессиональным квалификациям;
- центры независимой оценки квалификаций;
- кадровые агентства;
- предприятия и организации.

Приложение Б
(справочное)

Модель интероперабельности цифровой научно-образовательной среды

На рисунке Б.1 представлена модель интероперабельности цифровой научно-образовательной среды.



*ФОИВ — федеральный орган исполнительной власти.
**ФГОС — федеральный государственный образовательный стандарт.

Рисунок Б.1

Библиография

[1] Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017—2030 годы»

[2] Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»

[3] Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»

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

[5] Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»

[6] Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации»

УДК 65.011.56:681.3:006.354 ОКС 35.240.99, 03.100.30

Ключевые слова: цифровая научно-образовательная среда, научно-технологическое развитие, образование, сквозные цифровые технологии, цифровые компетенции, интеграция, интероперабельность

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 26.11.2021. Подписано в печать 21.12.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru