

2026, № 04 (апрель)

Раздел 5.8. Педагогика

ART 261102

DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11102

УДК 378.147:004.9

Модель проектирования цифрового урока The Framework for Digital Lesson Design

Автор статьи

Худякова Анна Владимировна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и технологии ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Пермь, Российская Федерация
ahudyakova@pspu.ru
ORCID: 0000-0002-5262-606X

Author of the article

Anna V. Hudyakova,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Physics and Technology, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russian Federation
ahudyakova@pspu.ru
ORCID: 0000-0002-5262-606X

Конфликт интересов

Конфликт интересов не указан

Conflict of interest statement

Conflict of interest is not declared

Для цитирования

Худякова А. В. Модель проектирования цифрового урока // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2026. – № 04. – С. 378–392. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261102.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11102

For citation

A. V. Hudyakova, The Framework for Digital Lesson Design // Scientific-methodological electronic journal "Koncept". – 2026. – No. 04. – P. 378–392. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261102.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11102

Поступила в редакцию <i>Received</i>	13.03.26	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	14.04.26
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	14.04.26	Опубликована <i>Published</i>	30.04.26



Аннотация

Активное внедрение сквозных технологий во все сферы жизнедеятельности определило необходимость опережающей подготовки педагога к использованию данных технологий для организации учебного процесса. Многие учителя сталкиваются с трудностями интеграции цифровых технологий в практику проведения занятий из-за ограниченного опыта их использования. Поэтому создание методических рекомендаций по проектированию урока в высокотехнологичной цифровой образовательной среде является актуальным. Цель исследования заключается в разработке модели проектирования цифрового урока, включающей в себя следующие этапы: аналитический, технологический, проектировочный, практический и рефлексивный. В процессе проектирования учителем заполняется технологическая карта цифрового урока, содержащая описание методов, форм и средств обучения, которые взаимодействуют друг с другом в процессе реализации выбранной технологии проведения урока в цифровой образовательной среде. Методологическую основу исследования составляют принципы технологического и средового подходов. Теоретические методы исследования включали в себя обобщение способов конструирования современного урока, изучение технологических карт и сценариев занятий, анализ потенциальных возможностей и ограничений сквозных технологий для достижения планируемых результатов. Эмпирические методы исследования заключались в тестировании студентов и учителей после апробации модели. В основу создания диагностических материалов для оценки проектных компетенций педагогов положена трехкомпонентная структура компетенций: знание, умение и анализ. Статистическая обработка результатов опытно-экспериментальной работы, в которой приняли участие 58 студентов физического факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета, осуществлялась с помощью критерия знаков (G-критерия). Эмпирическое значение критерия на уровне значимости $\alpha = 5\%$ больше критического значения ($G_{\text{эмп}} > G_{\text{крит}}, 46 > 18$), что позволяет сделать вывод об эффективности применения разработанной модели проектирования цифрового урока. Теоретическая значимость исследования заключается в моделировании процесса разработки технологической карты цифрового урока. Практическая значимость состоит в использовании результатов исследования для проектирования занятий с использованием сквозных цифровых технологий.

Ключевые слова

методическая подготовка учителя, цифровой урок, технологическая карта урока, сквозные технологии, электронные образовательные технологии, процессная модель

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность коллегам из Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета, рецензентам, а также учителям, участвовавшим в курсах повышения квалификации, за апробацию представленных материалов, их обсуждение и конструктивные замечания.

Abstract

Introduction of crosscutting technologies in all spheres of life has determined the need for advanced teacher training to use these technologies to organize the educational process. Many teachers face difficulties integrating digital technologies into classroom practice due to their limited experience in using them. Therefore, the creation of methodological recommendations for lesson design in a high-tech digital educational environment is relevant. The aim of the research is to devise a framework for designing digital lesson that includes the following stages: analytical, technological, designing, practical and reflective. During the design process, the teacher fills in the plan of the digital lesson, which contains a description of the methods, forms and means of teaching that interact with each other in the process of implementing the chosen technology of teaching in a digital educational environment. The methodological basis of the research is based on the principles of technological and environmental approaches. The theoretical research methods included a generalization of the methods of constructing a modern lesson, the study of plans and scenarios of classes, an analysis of the potential opportunities and limitations of crosscutting technologies to achieve the planned results. The empirical research methods consisted of testing students and teachers after using the framework. The creation of diagnostic materials for assessing teachers' project competences is based on a three-component competence structure: knowledge, skill, and analysis. The statistical processing of the results of the experimental work, which was attended by 58 students of the Physics Faculty of the Perm State Humanitarian Pedagogical University, was carried out using the sign criterion (G-criterion). The empirical value of the criterion at the significance level $\alpha = 5\%$ is greater than the critical value ($G_{\text{emp}} > G_{\text{crit}}, 46 > 18$), which allows us to conclude that the developed digital lesson design model is effective. The theoretical significance of the research lies in modeling the process of developing framework for digital lesson. The practical significance lies in using the research results to design classes using crosscutting digital technologies.

Key words

methodological teacher training, digital lesson, framework for lesson design, crosscutting technologies, e-learning technologies, process model

Acknowledgements

The author expresses sincere gratitude to her colleagues from the Perm State Humanitarian Pedagogical University, the reviewers, and the teachers who participated in the advanced training courses for testing the presented materials, discussing them, and providing constructive feedback.

Введение / Introduction

Цифровая образовательная среда, включающая в себя технические, программные средства, цифровые ресурсы и методическое обеспечение, претерпевает посто-

янные изменения из-за развития новых технологий. В опубликованных ЮНЕСКО результатах исследования [1] отмечается, что без соответствующей подготовки педагоги пользуются технологиями только для замещения рутинных действий. Из-за этого не происходит качественной трансформации образовательного процесса, в то время как переосмысление педагогической деятельности через использование потенциала цифровых технологий способствует решению важнейших проблем современного образования и, как следствие, достижению целей устойчивого развития, список которых представлен в резолюции, принятой Генеральной Ассамблеей ООН [2]. Поэтому умение интегрировать цифровые технологии в образовательный процесс с учетом их возможностей и ограничений, выступает одной из составляющих профессиональных компетенций современного учителя.

Цифровые технологии определяют функциональные возможности, содержание и структуру цифровой образовательной среды. Актуальность их использования подтверждается результатами опытно-экспериментальной педагогической работы, проведенной студентами Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета во время педагогической практики под руководством А. В. Худяковой [3]. Статистическая обработка результатов педагогических экспериментов показала, что цифровые технологии в первую очередь оказывают влияние на развитие личностных и метапредметных результатов обучающихся. Перечень сквозных цифровых технологий представлен в «Концепции технологического развития России на период до 2030 года» [4] и направлениях проектов технологического лидерства. Для дидактически целесообразного использования цифровых технологий учителю необходимо подобрать методы, формы и средства обучения, которые будут способствовать оптимальному достижению планируемых целей и результатов. Графическим способом проектирования служит технологическая карта, описывающая деятельность учителя и обучающегося на каждом этапе урока. Насыщенность цифровой образовательной среды различными инструментами и ресурсами ставит педагогов перед необходимостью ориентироваться в электронных образовательных технологиях, лежащих в основе проектирования технологической карты цифрового урока.

Результаты работы с российскими учителями физики, математики и информатики, опубликованные в статье З. И. Исаевой и других [5], а также с учителями в Китае, описанные в исследовании Х. Чжу и соавторов. [6], показывают, что многие педагоги испытывают методические дефициты в области проектирования учебного процесса в условиях цифровой трансформации образования, вызванные недостаточным опытом использования цифровых технологий. В связи с этим также необходимо поддерживать развитие проектных компетенций у будущих учителей, которые знакомы с цифровыми технологиями, но нуждаются в формировании практических умений их применения в педагогической деятельности. Поэтому создание методического конструкта для проектирования цифрового урока является актуальным и востребованным.

Поскольку разработка урока осуществляется в цифровой образовательной среде с использованием технологий, цель исследования заключается в создании и апробации модели проектирования цифрового урока, опирающейся на технологический и средовой подходы.

Обзор литературы / Literature review

В отечественной дидактике разработке теоретико-методологических основ проектирования современного урока посвящены труды многих ученых и педагогов-

практиков. Дидактические закономерности в реализации функций урока подробно описаны в методических рекомендациях, составленных коллективом авторов под руководством В. В. Серикова [7]. В связи с использованием технологий на смену плану-конспекту и сценарию урока приходит технологическая карта, наполнение которой зависит от педагогической технологии. Зависимость структуры урока от поставленных целей и используемых педагогических технологий рассмотрена в исследовании И. М. Осмоловской [8]. Многие педагоги в качестве основы для проектирования современного урока используют критерии его анализа и оценки, указанные в положениях конкурсов профессионального мастерства, например «Учитель года». В исследовании А. В. Молоковой [9] эти критерии сгруппированы вокруг категорий содержания урока, его структуры и планируемых результатов.

Как показывает анализ зарубежного опыта проектирования процесса обучения, представленный в работах М. В. Кларина [10], инновационные модели учебного процесса также основаны на технологическом и поисковом подходах. Технологический подход подразумевает использование педагогических технологий для получения гарантированного результата. Например, в названии технологии развития критического мышления есть прямое указание на планируемый результат. Поисковый подход связан с организацией исследовательской деятельности обучающихся. Примером поискового подхода может быть использование на уроках для формирования инженерного мышления игрового компьютерного моделирования, описанное в исследовании под руководством Ю. М. Ариф [11]. Это также служит примером применения цифровых технологий в учебной деятельности.

Оба подхода предполагают активную субъектную деятельностную позицию школьников по отношению к содержанию образования. Описанию основных видов деятельности обучающихся и типологии учебных заданий для достижения планируемых образовательных результатов в соответствии с таксономией целей Б. Блума посвящено пособие В. Л. Виноградова, А. Н. Панфилова [12]. В связи с цифровой трансформацией потенциал цифровой образовательной среды может также быть использован для достижения образовательных целей. Тем не менее остается слабо изученным вопрос проектирования урока с использованием цифровых технологий.

Впервые он начал обсуждаться с развитием дистанционного обучения. В качестве способа проектирования учебного процесса в онлайн-среде был предложен педагогический дизайн, необходимый для разработки систем дистанционного обучения. В настоящее время появилось достаточно большое количество вариантов его реализации. Библиометрический анализ статей с целью изучения трендов педагогического дизайна, проведенный С. Цзян и Сяо Ван [13], определил наиболее популярные модели: ADDIE, UDL, 4C/ID, ALD. Цифровые ресурсы, онлайн-курсы и учебные программы, в основе которых лежат принципы педагогического дизайна, отталкиваются от планируемых результатов и определяют выбор цифровых инструментов для проектирования и реализации.

С появлением платформ массовых открытых онлайн-курсов и цифровых инструментов для создания цифровых образовательных ресурсов многие педагоги начали разрабатывать авторские материалы для своих уроков. Но эти разработки не всегда опирались на методические принципы и дидактическую целесообразность, то есть отсутствовал перенос педагогического опыта из традиционной среды в цифровую. Поэтому возникла потребность в организации курсов повышения квалификации по использованию цифровых сервисов и инструментов. Так, в статье О. Каракая,

Д. Шмидт-Кроуфорда показано, что школьные учителя наиболее успешны в создании онлайн-курсов, поскольку они лучше понимают потребности обучающихся и создают для них персонализированный контент. С целью повышения качества разработок авторы предлагают обучать педагогов стратегиям педагогического дизайна [14]. Исследование М. Кешаварца, А. Гонейма показало, что использование руководств по проектированию повышает эффективность подготовки и помогает учителям в разработке занятий с использованием инструментов цифровой среды [15].

Многими методистами отмечаются изменения в структуре учебного занятия, методах организации деятельности обучающихся в связи с развитием цифровой образовательной среды. В. В. Гриншкун и Г. А. Краснова, описывая ресурсы, средства и сервисы цифрового пространства, обращают внимание на проблемы их интеграции в образовательный процесс [16]. Авторы предлагают рекомендации по повышению эффективности применения электронных образовательных ресурсов. В исследовании А. Ю. Уварова обращается внимание на материально-техническое оснащение школ и предлагается разрабатывать методические рекомендации по организации учебного процесса в нескольких вариантах [17].

Основной моделью для организации занятий в настоящее время выступает смешанное обучение, при котором до 45% времени урока проводится с использованием цифровых ресурсов. Насчитывается около 40 форм организации занятий в технологии смешанного обучения, среди которых наиболее популярна ротация станций. Появилось большое количество публикаций, связанных с планированием, проведением и особенностями смешанных уроков. Например, коллективом ученых Томского государственного университета составлены методические рекомендации по применению инструментов педагогического дизайна для проектирования смешанного обучения [18].

Для проектирования занятий в изменяющихся условиях А. Н. Иоффе предлагает блочно-модульный конструктор, состоящий из шести блоков и имеющий нелинейную структуру, позволяющую обеспечивать вариативность [19]. Е. В. Чернобай обращает внимание на популярную в современной дидактике модель обратного проектирования (backward design). Она предполагает такой путь создания урока, при котором учитель, обладая набором инструментов по планированию содержания занятия, должен продумать, как применять эти инструменты на уроке [20].

Таким образом, шаблон технологической карты для проектирования урока в цифровой образовательной среде претерпевает изменения из-за расширяющегося функционала этой среды. Такое непрерывное изменение, возникающее вследствие научно-технологического развития, оказывает влияние на профессиональную деятельность учителя, что подробно рассмотрено в исследовании О. А. Агатовой [21]. Автор анализирует трансформацию трудовых функций педагога, перечисленных в профессиональном стандарте. По мнению О. А. Агатовой, эта трансформация возникает за счет использования в образовательном процессе антропологических, дидактических и институциональных данных. Управление образованием на основании данных позволяет педагогу осознанно проектировать учебный процесс.

Модель деятельности педагога в контексте подготовки к учебному занятию описывается во многих диссертационных исследованиях. Т. Н. Суворова предлагает методическую систему подготовки учителей к проектированию и применению электронных образовательных ресурсов на основе системно-деятельностного подхода [22]. С. Н. Горшенина рассматривает проблему подготовки будущего учителя к реа-

лизации педагогических технологий в образовательном процессе с целью формирования технологической компетентности педагога, обеспечивающей качественное проведение урока [23]. Кроме технологической компетентности, учеными предлагаются методические, проектные и общепедагогические компетенции. Поскольку компетенция строится на таких понятиях, как способность и готовность, многие исследователи анализируют использование цифровой образовательной среды с позиции готовности. Так, работа В. Г. Маняхиной посвящена формированию готовности будущего учителя к реализации смешанного обучения на уроках математики и информатики [24]. М. Е. Вайндорф-Сысоева, М. Л. Субочева обращают внимание на готовность педагогов к эффективному взаимодействию с помощью инструментов коммуникаций в цифровой образовательной среде [25].

В большинстве методических исследований представлено описание работы учителя с верифицированными цифровыми образовательными ресурсами и платформами, входящими в федеральный перечень ЭОР («Библиотека цифрового образовательного контента», «Билет в будущее», «Российская электронная школа») или платформами массовых открытых онлайн-курсов. Сквозные цифровые технологии рассматриваются только в связи с их преподаванием в рамках учебных предметов (информатика и труд) или организацией внеурочной деятельности. Исключение составляет технология искусственного интеллекта, подробно изучаемая в контексте интеграции в педагогический процесс на всех уровнях образования. Например, в исследовании С. К. И. Чхана описывается модель использования искусственного интеллекта в высшем образовании [26], а в статье В. Яна обсуждается создание учебной программы по искусственному интеллекту для дошкольников [27].

Таким образом, проблема подготовки студентов к использованию сквозных цифровых технологий в педагогической деятельности остается недостаточно исследованной в современной дидактике и нуждается в разработке модели проектирования, составляющей основу методической системы формирования профессиональных компетенций будущих учителей.

Методологическая база исследования / Methodological base of the research

Методы исследования включали в себя анализ публикаций, посвященных конструированию современного урока и шаблонов технологических карт, изучение потенциала сквозных цифровых технологий для школьного образования, а также статистическую обработку результатов опытно-экспериментальной работы с помощью критерия знаков (G-критерия). Вслед за Г. Е. Муравьевой проектирование рассматривалось нами как «деятельность по осмысливанию будущего преобразования действительности» [28]. Поскольку цифровой урок реализуется с помощью электронных образовательных технологий в цифровой среде, методологическими подходами при проектировании модели послужили технологический и средовой. Последовательность проектирования процессной модели опиралась на концептуальные положения, описанные в пособии Е. В. Яковлева [29].

Разработанная модель была апробирована на занятиях со студентами IV и V курсов физического факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета с 2022 по 2025 год в рамках дисциплин «Педагогический дизайн» и «Организация учебного процесса по физике в цифровой образовательной среде», а также на курсах повышения квалификации педагогов по темам «Информационно-коммуникационные технологии в преподавании физики», «Проектирование современного урока

физики в условиях реализации ФГОС». Всего в апробации приняло участие 58 бакалавров и около 50 педагогов образовательных организаций Пермского края.

Результаты исследования / Research results

В контексте проводимого нами исследования проектирование цифрового урока конструируется как процессная модель. Разрабатывая соответствующую модель, мы исходили из понимания урока как педагогической технологии, адаптированной к цифровой образовательной среде с учетом сквозных технологий, где цели и результаты урока взаимосвязаны, а процесс зависит от выбора форм, методов и средств организации деятельности обучающихся.

Цель моделирования – создание теоретического конструкта системы проектирования занятий в цифровой образовательной среде.

В соответствии с моделью педагогического дизайна ADDIE модель проектирования цифрового урока включает в себя следующие этапы: аналитический, технологический, проектировочный, практический и рефлексивный. Результатом проектирования является технологическая карта цифрового урока, включающая в себя описание деятельности учителя и обучающихся по достижению цели и задач урока. Содержание этапов проектирования определяется структурными элементами разрабатываемой технологической карты урока.

Аналитический этап проектирования предполагает выбор планируемых результатов обучения на основе анализа потребностей и способностей обучающихся, а также требований федеральной рабочей программы по предмету; формулирование цели занятия; определение содержания учебного материала в соответствии с целью и планируемыми результатами (личностными, метапредметными, предметными).

Цель занятия должна быть конкретной, диагностируемой, достижимой и значимой для обучающихся. В связи с этим использование возможностей цифровой образовательной среды повышает учебную мотивацию и заинтересованность школьников, вовлекая их в учебный процесс.

Технологический этап проектирования заключается в подборе методов, форм и средств обучения, составляющих основу используемой образовательной технологии. Выбор цифровых инструментов определяется планируемыми результатами и форматом организации цифрового урока (синхронный, асинхронный, смешанный).

Согласно модели SAMR, описывающей интеграцию цифровых технологий в образовательный процесс, применение ресурсов цифровой образовательной среды дидактически обоснованно, если приводит к достижению новых образовательных результатов. В настоящее время такими результатами являются личностные и метапредметные, сформулированные в федеральных рабочих программах и образовательных стандартах. Именно их достижение требует специального планирования и организации учебного процесса, включающего в себя задачи и ситуации на развитие универсальных учебных действий обучающихся. Цифровая образовательная среда, в состав которой входят цифровые ресурсы и технологии, выступает одним из средств достижения личностных и метапредметных результатов.

Так, использование образовательной робототехники, цифровых лабораторий и технологий интернета вещей влияет на развитие естественно-научной грамотности и базовых исследовательских действий. Применение технологий искусственного интеллекта и анализа данных формирует у школьников умение работать с информацией и критическое мышление. Облачные и иммерсивные технологии способствуют

развитию регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий. Таким образом, выбор цифровых технологий определяется целью и планируемыми результатами урока.

Не все педагогические технологии одинаково эффективны и дидактически целесообразны в цифровой образовательной среде. При организации цифрового урока следует ориентироваться на электронные образовательные технологии, среди которых наиболее популярными являются технологии дистанционного обучения, технологии смешанного обучения, интерактивные технологии, игровые технологии (геймификация), технологии сетевого взаимодействия, технологии формирующего оценивания.

Вне зависимости от выбранной технологии любой урок имеет инвариантную трехчастную структуру. В цифровой образовательной среде в нее добавляется еще одна часть – коммуникативная, отвечающая за поддержание учебного сотрудничества и активности обучающихся (рис. 1).



Рис. 1. Структура цифрового урока

При этом коммуникативный блок является обязательной составляющей всех остальных частей цифрового урока и может быть реализован с использованием цифровых технологий и/или цифровых платформ.

Проектировочный этап процессной модели предполагает определение задач и описание деятельности учителя и обучающихся на каждом этапе урока. Количество этапов урока зависит от выбранной образовательной технологии и методов обучения. Кроме того, на данном этапе проектирования разрабатываются дидактические материалы к занятию.

Приведем пример описания этапов цифрового урока физики по теме «Сила трения» в технологии критериального оценивания с использованием сквозной технологии компонентов робототехники и мехатроники (см. табл. 1).

Таблица с описанием этапов занятия включает в себя описание деятельности учителя и обучающихся, а также указание педагогических приемов и дидактических материалов, используемых на каждом этапе цифрового урока.

Практический этап проектирования заполняется, как правило, после первого проведения урока и заключается в описании организационных и методических условий его реализации. Организационные условия содержат требования к материально-техническому обеспечению занятия, раздаточным материалам, кабинету и времени. Требования к учебно-методическому обеспечению, разрабатываемым дидактическим материалам, используемым на уроке педагогическим приемам и критериям оценивания заданий описываются в методических условиях реализации занятия.

Здесь же указываются возможные варианты проведения занятия в зависимости от уровня подготовки обучающихся и технических условий.

Рефлексивный этап процессной модели состоит в определении критериев достижения планируемых результатов занятия. Это могут быть учебные задания и критерии их оценивания или описание в технологической карте результатов каждого этапа занятия и проверка их соответствия планируемым результатам. Во втором случае в таблице с этапами занятия (табл. 1) добавляется еще один столбец – планируемые результаты.

Таблица 1

Этапы цифрового урока физики по теме «Сила трения»

Номер этапа	Коммуникативный блок	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
Мотивационно-ориентировочная часть урока			
Этап 1	Обсуждение критериев оценивания задач	Предложить школьникам вставить пропущенные слова в текст о силе трения в природе и в технике. Совместно сформулировать тему и цель урока. <i>Приемы: знание без пробелов; обобщенный план; интересный вопрос; система наводящих вопросов</i>	Работают в парах, заполняют пропуски в тексте, сверяют работу с учителем. Отвечают на вопросы учителя, участвуют в диалоге, формулируют цель и задачи урока, а также разрабатывают вместе с учителем критерии оценки заданий
Операционно-познавательная часть урока			
Этап 2	Фиксация результатов оценивания работ на платформе Padwork (онлайн-доска)	Разделить учеников на группы, каждой группе выдать две типовые задачи на силу трения. Организовать взаимопроверку задач по критериям. <i>Приемы: совместный результат; ограничитель; эталон</i>	Работают в группах, решают задачи, проверяют работы другой группы, сверяясь с эталоном
Этап 3	Размещение фотографий карусели и результатов эксперимента на платформе Padwork	Выдать наборы «Физика и технология» и организовать работу в парах по решению экспериментальной задачи на силу трения (сборка карусели). <i>Приемы: соревнование; лабораторный эксперимент; самооценка</i>	Работают в парах с карточками. Оценивают свои работы, получают баллы
Рефлексивно-оценочная часть урока			
Этап 4	Обсуждение домашнего экспериментального задания с помощью демонстрации виртуального эксперимента	Подводит итоги, организует рефлексию. <i>Приемы: чек-лист; виртуальный эксперимент; генератор домашки</i>	Обсуждают итоги работы, формулируют домашнее задание и критерии его оценивания

Схематическое изображение модели проектирования цифрового урока представлено на рис. 2.

Структура технологической карты урока может быть положена в основу разработки стандарта качества цифрового урока, критерии оценивания которого описаны нами в статье [30]. Стандарт качества являлся основой разработки диагностического инструментария для оценки готовности педагогов к проектированию цифровых уроков. Диагностический тест состоял из 15 вопросов, по 5 заданий на знание, применение и анализ технологической карты цифрового урока. Ниже приведены примеры заданий из каждой части диагностической работы.

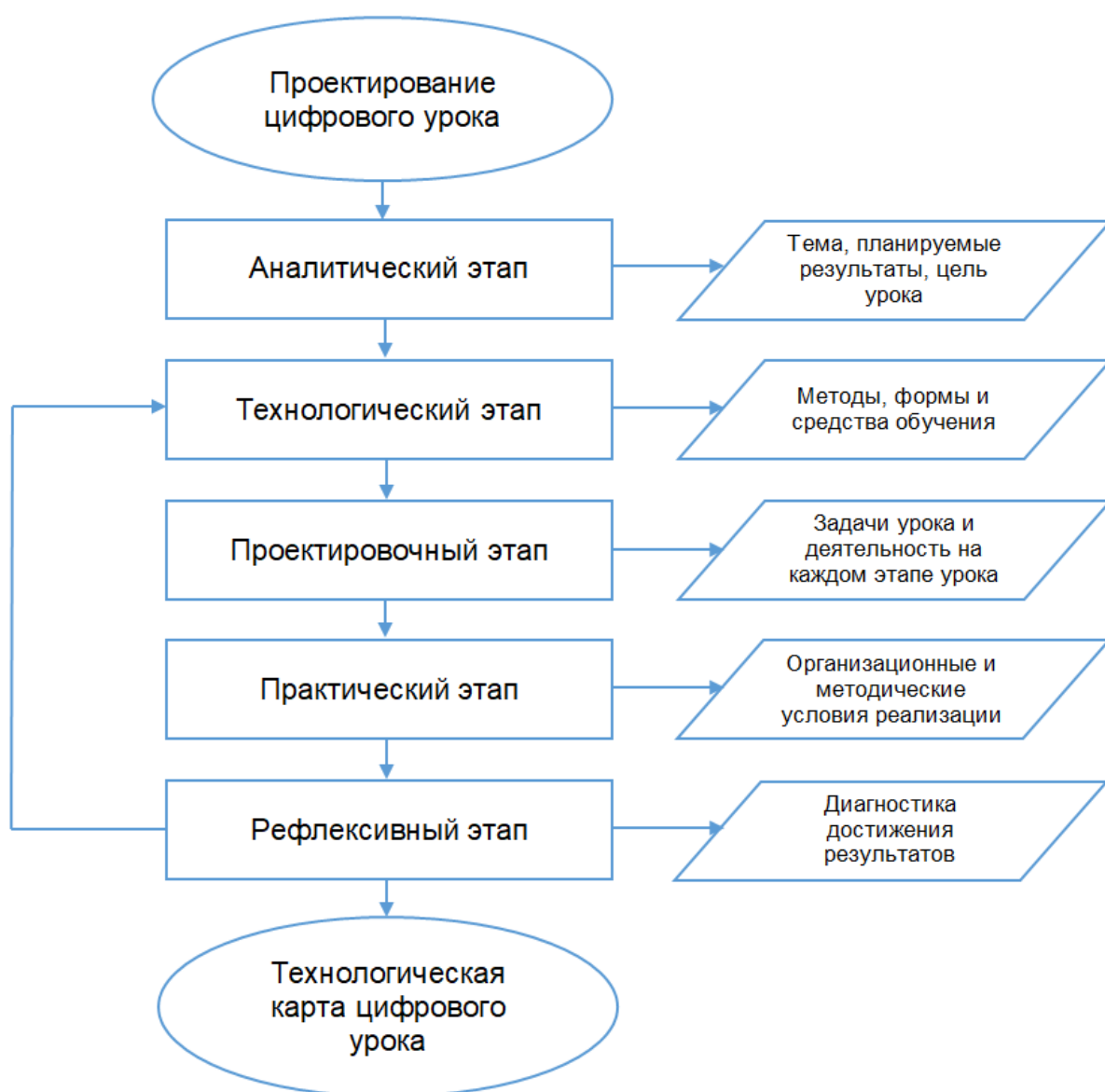


Рис. 2. Модель проектирования цифрового урока

Пример задания 1.1 (знание). Для каждого этапа цифрового урока характерна своя дидактическая задача. Соотнесите основные части цифрового урока (мотивационно-ориентировочная, операционально-познавательная, рефлексивно-оценочная, коммуникативная) с деятельностью учителя:

- сопоставление планируемых и достигнутых результатов;
- формирование смысла предстоящей деятельности, потребности в изучении, выполнении чего-либо;
- решение учебной задачи;
- организация учебного сотрудничества.

Пример задания 1.2 (знание). Какие сквозные технологии целесообразно выбрать для урока на развитие базовых исследовательских действий:

- технологии искусственного интеллекта;
- технологии компонентов робототехники и мехатроники;
- облачные и иммерсивные технологии;

- технологии интернета вещей?

Пример задания 2.1 (применение). Перспективным направлением применения цифровых технологий в исследовательской деятельности является использование технологии интернета вещей. Какую лабораторную работу по физике можно провести с использованием этой технологии:

- «Измерение удельной теплоемкости»,
- «Изучение внешнего фотоэффекта»,
- «Исследование смешанного соединения резисторов»,
- «Изучение движения бруска по наклонной плоскости»?

Пример задания 2.2 (применение). Вы составляете инструкцию для организации исследования с помощью встроенного в смартфон датчика влажности. В последовательности шагов для определения относительной влажности воздуха в помещении выберите действие, которое должно идти третьим:

- скачайте и установите мобильное приложение «гигрометр»;
- выразите и рассчитайте относительную влажность;
- подставьте полученное значение температуры в таблицу или формулу давления насыщенного пара;
- вычислите парциальное давление водяного пара;
- выполните измерения температуры и влажности в помещении с помощью датчика.

Пример задания 3.1 (анализ). Выберите верные формулировки цели урока по теме «Реактивное движение»:

- познакомить с понятием «реактивное движение» и объяснить принцип действия реактивного двигателя;
- сформировать понятие о реактивном движении и принципе действия реактивного двигателя с помощью закона сохранения импульса;
- создать условия для профессионального самоопределения обучающихся через решение задач производственного содержания на реактивное движение;
- проконтролировать знания и умения обучающихся по теме «Реактивное движение».

Пример задания 3.2 (анализ). Определите планируемые результаты мотивационно-ориентировочной части цифрового урока по теме «Магнитные явления» с применением технологий дополненной реальности. На данном этапе урока обучающиеся сначала анализируют демонстрацию опыта Эрстеда в виртуальной среде. После этого на доске и в тетрадях фиксируют, какие учебные задачи нужно решить, чтобы изучить магнитное поле электрического тока:

- умение выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- умение оценивать свою деятельность;
- умение выражать свою точку зрения, аргументировать ответ;
- умение проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления.

Эффективность использования предлагаемой модели проектирования цифрового урока была доказана при ее апробации на занятиях с бакалаврами направления «Педагогическое образование» с 2022 по 2025 год в рамках дисциплин «Педагогический дизайн» и «Организация учебного процесса по физике в цифровой образовательной среде», а также на курсах повышения квалификации педагогов по темам

«Информационно-коммуникационные технологии в преподавании физики», «Проектирование современного урока физики в условиях реализации ФГОС». Всего в апробации приняло участие 58 студентов физического факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета и около 50 педагогов образовательных организаций Пермского края.

Структура проектных компетенций рассматривалась как совокупность трех компонентов: знание (когнитивный компонент); умение (деятельностный компонент) и анализ (рефлексивный компонент). Уровень владения компетенцией считался низким, если студент получил за диагностическую работу до 5 баллов, базовым – от 6 до 10 баллов, свыше 10 баллов – высоким.

Результаты входного и итогового тестирования студентов демонстрируют положительную динамику в развитии проектных компетенций (табл. 2). Результаты педагогов подробно не анализировались из-за малой продолжительности опытно-экспериментальной работы.

Таблица 2

Результаты входной и итоговой диагностики проектных компетенций студентов

Уровень владения компетенцией	Количество баллов, набранное по результатам выполнения диагностической работы	Входная диагностика	Итоговая диагностика
Начальный	0–5	48% (28 человек)	10 % (6 человек)
Базовый	6–10	45% (26 человек)	38% (22 человека)
Высокий	11–15	7% (4 человека)	52% (30 человек)

Средний балл участников апробации на начальном этапе составил 6,03, на заключительном этапе – 10,69. Для статистического анализа результатов опытно-экспериментальной работы использовался критерий знаков (G-критерий).

Были сформулированы следующие гипотезы. Нулевая гипотеза H_0 – применение модели проектирования цифрового урока не оказывает влияние на развитие проектных компетенций будущих учителей физики. Альтернативная гипотеза H_1 – применение модели проектирования цифрового урока влияет на развитие проектных компетенций будущих учителей физики.

Количество ненулевых пар $n = 50$, критическое значение критерия знаков $G_{\text{крит}} = 18$ на уровне значимости $\alpha = 5\%$. Эмпирическое значение критерия $G_{\text{эмп}} = 46$. Поэтому в соответствии с правилом принятия решения ($G_{\text{эмп}} > G_{\text{крит}}$) нулевая гипотеза отклоняется и принимается альтернативная гипотеза, что позволяет сделать вывод об эффективности применения разработанной модели проектирования цифрового урока.

Заключение / Conclusion

Проведенное исследование, связанное с разработкой модели проектирования цифрового урока, представляет большой интерес и значимость в связи с цифровой трансформацией образования и появлением в цифровой среде новых технологий. Результаты опытно-экспериментальной работы показали, что у большинства студентов и учителей проектные компетенции достигли базового и высокого уровней. На основании полученных результатов можно сделать вывод о целесообразности использования разработанной модели проектирования цифрового урока для методической подготовки бакалавров педагогического образования.

Ссылки на источники / References

1. Технологии в образовании: на чьих условиях? Всемирный доклад по мониторингу образования. – Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО). – Париж, 2023. – URL: <https://www.unesco.org/gem-report/ru/publication/technology>
2. Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года: резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 25 сентября 2015 г. № 70/1. – Нью-Йорк, 2015. – 39 с. – URL: https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/2030_Agenda_ru.pdf
3. Худякова А. В. Оценка влияния использования цифровых технологий на метапредметные результаты обучающихся в процессе обучения физике // Образовательное пространство в информационную эпоху (EEIA-2024). – М.: PAO, 2024. – С. 535–541.
4. Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года». – URL: <https://rosstat.gov.ru/content/uploadfiles/technological-2023.pdf>
5. Исаева З. И., Конопко Е. А., Тарамова Х. С., Умарова Л. Х. Предметные и методические дефициты молодых учителей математики, физики и информатики в условиях цифровой трансформации образования // Перспективы науки и образования. – 2025. – № 6. – С. 776–791. – URL: <https://doi.org/10.32744/pse.2025.6.50>
6. Zhu H., Liang D., He H., Xiao H. et al. Research on the Design Model of Lesson Plans for Educational Practice Based on WeChat-Mini Programs // International Journal of Education and Social Development. – 2026. – Vol. 6, № 2. – P. 1–7. DOI: 10.54097/dxqkfy71
7. Научно-педагогическое обеспечение современного урока: метод. рек. / В. В. Сериков, И. М. Осмоловская, Е. Н. Дзятковская и др. / под ред. В. В. Серикова. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024. – 41 с.
8. Осмоловская И. М. Современный урок, каков он? // Школьные технологии. – 2024. – № 4. – С. 122–128.
9. Молокова А. В. Современный урок: от качества процесса к качеству результата // Управление развитием образования. – 2025. – № 1(33). – С. 76–80.
10. Кларин М. В. Инновационные модели обучения: исследование мирового опыта. – М.: Литературная учеба, 2016. – 208 с.
11. Arif Yu. M., Karami A. F. Advancing Engineering Education Through Serious Games: A Systematic Literature Review of Technological Innovation, Challenges and Future Direction // IEEE Access. – Jan. 2026. DOI: 10.1109/ACCESS.2026.3669416.
12. Виноградов В. Л., Панфилов А. Н. Эффективный урок: основы конструирования: учеб. пособие. – Елабуга, 2020. – 56 с.
13. Jiang X., Wang X. Research Status and Trends in Composite Instructional Design Integrated with Technology: A Bibliometric Analysis // Journal of Internet Technology. – 2025. – Vol. 26, № 5. – P. 689–701. DOI: 10.70003/160792642025092605011.
14. Karakaya Ö., Schmidt-Crawford D. The Dual Role: K-12 Teachers Design Online Courses as Instructional Designers // Journal of Online Learning Research. – 2025. – Vol. 11, № 3. – P. 235–260. DOI: 10.70725/794669dzxmij.
15. Keshavarz M., Ghoneim A. Preparing Educators to Teach in a Digital Age // The International Review of Research in Open and Distributed Learning. – 2021. – Vol. 22, № 1. – P. 221–242. DOI: 10.19173/irrodl.v22i1.4910.
16. Гриншкун В. В., Краснова Г. А. Современная цифровая образовательная среда: ресурсы, средства, сервисы. – М.: ООО «Проспект», 2023. – 216 с.
17. Уваров А. Ю. Цифровое обновление образования: на пути к «идеальной школе» // Информатика и образование. – 2022. – Т. 37, № 2. – С. 5–13. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-5-13.
18. Использование инструментов педагогического дизайна для обеспечения качества смешанного обучения: метод. рек. / Е. А. Другова, С. Б. Велединская, И. И. Журавлева, М. Ю. Дорофеева. – Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2021. – 64 с.
19. Бычкова Л. В., Иоффе А. Н., Маркова В. К. Блочно-модульный конструктор как инструмент обучающегося сообщества педагогов для проектирования образовательных событий // Вестник педагогических инноваций. – 2021. – № 1(61). – С. 5–25. DOI: 10.15293/1812-9463.2101.01.
20. Кузнецов А. А., Чернобай Е. В. Педагогический дизайн: как проектировать планируемые образовательные результаты обучающихся? // Информатика и образование. – 2021. – № 6(325). – С. 4–10. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-6-4-10.
21. Агатова О. А. Дидактика и педагогическая антропология цифровых образовательных сред // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2023. – Т. 20, № 2. – С. 176–197. DOI: 10.22363/2312-8631-2023-20-2-176-197.
22. Практическая деятельность по разработке системы задач как условие подготовки будущего педагога цифровой школы / М. В. Петухова, С. Ю. Новоселова, Е. В. Соболева, Т. Н. Суворова // Перспективы науки и образования. – 2021. – № 2(50). – С. 187–203. DOI: 10.32744/pse.2021.2.13.

23. Горшенина С. Н. Подготовка будущего учителя к реализации педагогических технологий в образовательном процессе // Подготовка будущего учителя к проектированию современного урока: монография / под ред. Н. В. Кузнецовой, Е. В. Белоглазовой. – Саранск: Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева, 2016. – С. 4–22.
 24. Маняхина В. Г. Подготовка будущего учителя к реализации смешанного обучения // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 80-2. – С. 214–218.
 25. Вайндорф-Сысоева М. Е., Субочева М. Л. Дидактика цифровой эпохи: некоторые аспекты развития // Вестник Томского государственного университета. – 2023. – № 490. – С. 160–168. DOI: 10.17223/15617793/490/18.
 26. Chan C. K. Y. A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2023. – Vol. 20, № 38. DOI: 10.1186/s41239-023-00408-3.
 27. Yang W. Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2022. – Vol. 3. – Art. 100061. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100061.
 28. Муравьева Г. Е. Проектирование технологий обучения: учебное пособие для студентов и преподавателей педагогических вузов, слушателей и преподавателей курсов повышения квалификации учителей. – Шуя: ШГПУ, 2005. – 132 с.
 29. Яковлев Е. В., Яковлева Н. О. Педагогическая концепция: методологические аспекты построения. – М.: Гу-манит. изд. центр ВЛАДОС, 2006. – 239 с.
 30. Худякова А. В. Стандарт качества цифрового урока // Педагогическое образование: новые вызовы и цели: VII Международный форум по педагогическому образованию: сб. науч. тр. Казань, 26–28 мая 2021 года. Ч. III. – Казань: КФУ, 2021. – С. 272–277.
-
1. (2023). "Tekhnologii v obrazovanii: na ch'ih usloviyah? Vsemirnyj doklad po monitoringu obrazovaniya" [Technology in Education: On Whose Terms? The Global Education Monitoring Report], *Organizaciya Ob"edinennykh Nacij po voprosam obrazovaniya, nauki i kul'tury (YuNESKO)*, Parizh. Available at: <https://www.unesco.org/gem-report/ru/publication/technology> (in Russian).
 2. (2015). *Preobrazovanie nashego mira: povestka dnya v oblasti ustojchivogo razvitiya na period do 2030 goda: rezolyuciya General'noj Assamblei OON ot 25 sentyabrya 2015 g. № 70/1* [Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development: UN General Assembly resolution 70/1 of 25 September 2015], N'yu Jork, 39 p. Available at: https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/2030_Agenda_ru.pdf (in Russian).
 3. Hudyakova, A. V. (2024). "Ocenka vliyaniya ispol'zovaniya cifrovyykh tekhnologiy na metapredmetnye rezul'taty obuchayushchihsya v processe obucheniya fizike" [Assessing the impact of using digital technologies on students' meta-subject results in the process of teaching physics], *Obrazovatel'noe prostranstvo v informacionnuyu epokhu (EEIA-2024)*, RAO, Moscow, pp. 535–541 (in Russian).
 4. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 20.05.2023 № 1315-r (red. ot 21.10.2024) "Ob utverzhdenii Konceptcii tekhnologicheskogo razvitiya na period do 2030 goda"* [Order of the Government of the Russian Federation of May 20, 2023 No. 1315-p (as amended on October 21, 2024) "On Approval of the Concept of Technological Development for the Period up to 2030"]. Available at: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/technological-2023.pdf> (in Russian).
 5. Isaeva, Z. I., Konopko, E. A., Taramova, H. S., & Umarova, L. H. (2025). "Predmetnye i metodicheskie defitsity molodykh uchitelej matematiki, fiziki i informatiki v usloviyah cifrovoj transformacii obrazovaniya" [Subject and methodological deficiencies of beginning teachers of mathematics, physics, and computer science in the context of the digital transformation of education], *Perspektivy nauki i obrazovaniya*, № 6, pp. 776–791. Available at: <https://doi.org/10.32744/pse.2025.6.50> (in Russian).
 6. Zhu, H., Liang, D., He, H., Xiao, H. et al. (2026). "Research on the Design Model of Lesson Plans for Educational Practice Based on WeChat-Mini Programs", *International Journal of Education and Social Development*, vol. 6, № 2, pp. 1–7. DOI: 10.54097/dxqkfy71 (in English).
 7. Serikov, V. V., Osmolovskaya, I. M., Dzyatkovskaya, E. N. et al. (2024). *Nauchno-pedagogicheskoe obespechenie sovremennogo uroka* [Scientific and pedagogical support for a modern lesson]: metod. rek., FGBNU "Institut soderzhaniya i metodov obucheniya", Moscow, 41 p. (in Russian).
 8. Osmolovskaya, I. M. (2024). "Sovremennyy urok, kakov on?" [What is a modern lesson?], *Shkol'nye tekhnologii*, № 4, pp. 122–128 (in Russian).
 9. Molokova, A. V. (2025). "Sovremennyy urok: ot kachestva processa k kachestvu rezul'tata" [Modern Lesson: From Process Quality to Result Quality], *Upravlenie razvitiem obrazovaniya*, № 1(33), pp. 76–80 (in Russian).
 10. Klarin, M. V. (2016). *Innovacionnye modeli obucheniya: issledovanie mirovogo opyta* [Innovative learning models: a study of global experience], Literaturnaya ucheba, Moscow, 208 p. (in Russian).
 11. Arif, Yu. M., & Karami, A. F. (2026). "Advancing Engineering Education Through Serious Games: A Systematic Literature Review of Technological Innovation", *Challenges and Future Direction, IEEE Access*, Jan. DOI: 10.1109/ACCESS.2026.3669416 (in English).

12. Vinogradov, V. L., & Panfilov, A. N. (2020). *Effektivnyj urok: osnovy konstruirovaniya* [Effective Lesson: Basics of Construction]: *ucheb. posobie*, Elabuga, 56 p. (in Russian).
13. Jiang, X., & Wang, X. (2025). "Research Status and Trends in Composite Instructional Design Integrated with Technology: A Bibliometric Analysis", *Journal of Internet Technology*, vol. 26, № 5, pp. 689–701. DOI: 10.70003/160792642025092605011 (in English).
14. Karakaya, Ö., & Schmidt-Crawford, D. (2025). "The Dual Role: K-12 Teachers Design Online Courses as Instructional Designers", *Journal of Online Learning Research*, vol. 11, № 3, pp. 235–260. DOI: 10.70725/794669dzxmij (in English).
15. Keshavarz, M., & Ghoneim, A. (2021). "Preparing Educators to Teach in a Digital Age", *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 22, № 1, pp. 221–242. DOI: 10.19173/irrodl.v22i1.4910 (in English).
16. Grinshkun, V. V., & Krasnova, G. A. (2023). *Sovremennaya cifrovaya obrazovatel'naya sreda: resursy, sredstva, servisy* [Modern digital educational environment: resources, tools, services], ООО "Prospekt", Moscow, 216 p. (in Russian).
17. Uvarov, A. Yu. (2022). "Cifrovoe obnovenie obrazovaniya: na puti k "ideal'noj shkole" [Digital Education Renewal: Towards the "Ideal School"]", *Informatika i obrazovanie*, t. 37, № 2, pp. 5–13. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-5-13 (in Russian).
18. Drugova, E. A., Veleinskaya, S. B., Zhuravleva, I. I., & Dorofeeva, M. Yu. (2021). *Ispol'zovanie instrumentov pedagogicheskogo dizajna dlya obespecheniya kachestva smeshannogo obucheniya* [Using Instructional Design Tools to Ensure Quality Blended Learning]: *metod. rek.*, Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij gosudarstvennyj universitet, Tomsk, 64 p. (in Russian).
19. Bychkova, L. V., Ioffe, A. N., & Markova, V. K. (2021). "Blochno-modul'nyj konstruktor kak instrument obuchayushchegosya soobshchestva pedagogov dlya proektirovaniya obrazovatel'nyh sobytij" [A modular design tool for a learning community of educators to design educational events], *Vestnik pedagogicheskikh innovacij*, № 1(61), pp. 5–25. DOI: 10.15293/1812-9463.2101.01 (in Russian).
20. Kuznecov, A. A., & Chernobaj, E. V. (2021). "Pedagogicheskij dizajn: kak proektirovat' planiruemye obrazovatel'nye rezul'taty obuchayushchihsya?" [Instructional design: how to design planned educational outcomes for students?], *Informatika i obrazovanie*, № 6(325), pp. 4–10. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-6-4-10 (in Russian).
21. Agatova, O. A. (2023). "Didaktika i pedagogicheskaya antropologiya cifrovyyh obrazovatel'nyh sred" [Didactics and pedagogical anthropology of digital educational environments], *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Informatizaciya obrazovaniya*, t. 20, № 2, pp. 176–197. DOI: 10.22363/2312-8631-2023-20-2-176-197 (in Russian).
22. Petuhova, M. V., Novoselova, S. Yu., Soboleva, E. V., & Suvorova, T. N. (2021). "Prakticheskaya deyatel'nost' po razrabotke sistemy zadach kak uslovie podgotovki budushchego pedagoga cifrovoj shkoly" [Practical activities on developing a system of tasks as a condition for training preservice teachers of a digital school], *Perspektivy nauki i obrazovaniya*, № 2(50), pp. 187–203. DOI: 10.32744/pse.2021.2.13 (in Russian).
23. Gorshenina, S. N. (2016). "Podgotovka budushchego uchitelya k realizacii pedagogicheskikh tekhnologij v obrazovatel'nom processe" [Preparing student teachers for the implementation of pedagogical technologies in the educational process], *Podgotovka budushchego uchitelya k proektirovaniyu sovremennogo uroka: monografiya*, Mor-dovskij gosudarstvennyj pedagogicheskij institut imeni M. E. Evsev'eva, Saransk, pp. 4–22 (in Russian).
24. Manyahina, V. G. (2023). "Podgotovka budushchego uchitelya k realizacii smeshannogo obucheniya" [Preparing student teachers for the implementation of blended learning], *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, № 80-2, pp. 214–218 (in Russian).
25. Vajndorf-Sysoeva, M. E., & Subocheva, M. L. (2023). "Didaktika cifrovoj epohi: nekotorye aspekty razvitiya" [Didactics of the digital age: some aspects of development], *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, № 490, pp. 160–168. DOI: 10.17223/15617793/490/18 (in Russian).
26. Chan, C. K. Y. (2023). "A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning", *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, № 38. DOI: 10.1186/s41239-023-00408-3 (in English).
27. Yang, W. (2022). "Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 3, Art. 100061. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100061 (in English).
28. Murav'eva, G. E. (2005). *Proektirovanie tekhnologij obucheniya: uchebnoe posobie dlya studentov i prepodavatelej pedagogicheskikh vuzov, slushatelej i prepodavatelej kursov povysheniya kvalifikacii uchitelej* [Design of learning technologies: a teaching aid for students and teachers of pedagogical universities, students and teachers of advanced training courses for teachers], ShGPU, Shuya, 132 p. (in Russian).
29. Yakovlev, E. V., & Yakovleva, N. O. (2006). *Pedagogicheskaya koncepciya: metodologicheskie aspekty postroeniya* [Pedagogical concept: methodological aspects of construction], Gumanit. izd. centr VLADOS, Moscow, 239 p. (in Russian).
30. Hudyakova, A. V. (2021). "Standart kachestva cifrovogo uroka" [Digital Lesson Quality Standard], *Pedagogicheskoe obrazovanie: novye vyzovy i celi: VII Mezhdunarodnyj forum po pedagogicheskomu obrazovaniyu: sb. nauch. tr. Kazan'*, 26–28 maya 2021 goda. Ch. III, KFU, Kazan', pp. 272–277 (in Russian).