

УДК 004:378:65.01

МЕТОДОЛОГИЯ ПО КУРСУ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ» В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

¹Подлевских А.П., ²Суетин С.Н., ³Степкин С.В.

¹ГБОУ ВО Московской области «Университет «Дубна»», Дубна, e-mail: APodlevskikh7@yandex.ru;

²АНО ВО «Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС»,
Москва, e-mail: sciencerus@mail.ru;

³Лыткаринский Машиностроительный завод филиал ПАО ОДК «УМПО»,
Лыткарино, e-mail: sergey.stepkin@lmz.umpo.ru

В статье рассматриваются и обосновываются предложения по методологии курса «Проектирование информационных систем» в условиях перехода к цифровой образовательной среде. Учитывая, что информационный рынок выступает в качестве платформы выстраивания рыночных отношений, авторы задаются целью наглядно и аргументированно раскрыть все преимущества цифровой образовательной среды и сложности реализации перехода к ним в современных условиях. Тем не менее задачи по снижению трудоемкости и повышению эффективности и качества создаваемых цифровых ресурсов предлагается решать поэтапно. Предлагаемая система общего информационного пространства позволяет учебному заведению и работодателю развивать и закреплять компетенции обучающихся в рамках действующего образовательного стандарта. Рассматриваемая методика разработки ЦР, основанная на принципиально новых формах и обеспечивающая некоторую степень реальности за счет применения моделирования и имитации изучаемых процессов, дает возможность провести идентификацию ЦР в общей системе профессиональной подготовки, а также разработать и предложить систему критериев для оценки эффективности в условиях современных стандартов образования. Анализ результатов показал, что применение предлагаемых методик по реализации ЦОС обеспечивает надежное функционирование СДО при работе с ЦР в различных режимах. Кроме того, рассмотрены основные направления развития здоровьесберегающей технологии при реализации программ в различных формах обучения.

Ключевые слова: проектирование информационных систем, цифровая образовательная среда, кадры и образование, базы практик, компетенции, системы дистанционного обучения

METHODOLOGY FOR THE COURSE «DESIGNING INFORMATION SYSTEMS» IN THE CONTEXT OF THE TRANSITION TO A DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

¹Podlevskikh A.P., ²Suetin S.N., ¹Stepkin S.V.

¹GBOU VO Moscow region «University «Dubna»», Dubna, e-mail: APodlevskikh7@yandex.ru;

²Moscow International Higher School of Business «MIRBIS», Moscow, e-mail: sciencerus@mail.ru;

³Lytkarinsky Machine-Building Plant is a branch of PJSC UEC «UMPO»,
Lytkarino, e-mail: sergey.stepkin@lmz.umpo.ru

The article discusses and substantiates proposals for the methodology of the course «Designing Information Systems» in the context of the transition to a digital educational environment. Taking into account that the information market acts as a platform for building market relations, the authors set a goal, clearly and argumentatively reveal all the advantages of the digital educational environment and the difficulties of implementing the transition to them in modern conditions. Nevertheless, it is proposed to carry out tasks to reduce the labor intensity and improve the efficiency and quality of the created digital resources in stages. The proposed system of the common information space allows the educational institution and the employer to develop and consolidate the competencies of students within the framework of the current educational standard. The proposed methodology for the development of CRS, based on fundamentally new forms and providing a certain degree of reality through the use of modeling and simulation of the studied processes, allows for the identification of CRS in the general system of vocational training, as well as to develop and propose a system of criteria for evaluating effectiveness in the conditions of modern educational standards. The analysis of the results showed that the application of the proposed methods for the implementation of the DSP ensures the reliable functioning of the LMS when working with the DSP in various modes. In addition, the main directions of the development of health-saving technology in the implementation of programs in various forms of education are considered.

Keywords: information systems design, digital educational environment, personnel and education, practice bases, competencies, distance learning systems

Современные рыночные условия диктуют свои требования ко всем отраслям промышленности. На рынке труда востребованы новые высококвалифицированные специалисты, которые могут использовать в своей трудовой деятельности современные инструменты IT-технологий. Таким образом, рынок труда и промышленность участвуют в оптимизации структуры и состава

взаимоотношений в направлении развития промышленности и системы образования и подготовки кадров. Информационный рынок выступает в качестве платформы выстраивания рыночных отношений. Общее информационное пространство (ИП) обеспечивает прозрачность сделок и позволяет сформировать стратегию развития различных направлений в промышленности.

Для того чтобы продукция, поставляемая на мировой и внутренние рынки, имела статус «конкурентоспособная», каждое предприятие стремится обеспечить свое преимущество за счет внедрения современных информационных и цифровых технологий, которые способны оперативно перенастроить производство под требования новых отечественных и международных стандартов (ГОСТ, ISO, IEK и др.) [1, 2].

Цель исследования: в рамках научного изыскания и учебного процесса раскрыть содержание и дать определение форм подготовки обучающихся при изучении дисциплины «Проектирование информационных систем». Наглядно рассмотреть и выявить все преимущества и сложности при изучении дисциплины в очной и заочной форме с применением дистанционных технологий, а также наметить оптимальные пути повышения эффективности обучения в условиях перехода к цифровой экономике (ЦЭ).

Материалы и методы исследования

Сегодня цифровая экономика набирает обороты и ставит своей целью повышение эффективности во всех отраслях промышленности, сферах государственной деятельности и мирового рынка. Предшествующим этапом развития цифрового пространства является информатизация общества. В различных регионах и странах мира переход к информатизации проходил не одновременно, но независимо от времени цифровая экономика обладает мощным потенциалом за счет использования и применения уже существующей ИТ-инфраструктуры [3]. Кроме того, за последние годы удалось собрать большие базы электронных документов в различных сферах деятельности (банках, ФНС, на сайте Госуслуги, в социальных сетях и др.).

Стратегия развития цифровой экономики базируется на развитии информационного общества, что отражено в стратегии (Указ Президента РФ № 203 от 09.05.2017 г.) на период 2017–2030 гг. Правительством РФ была утверждена программа цифровой экономики (Распоряжение Правительства РФ № 1632-р от 28.07.2017 г.), где в целях управления развитием цифровой экономики отмечены пять основных направлений:

- 1) нормативное регулирование;
- 2) кадры и образование;
- 3) формирование исследовательских компетенций и технических заделов;
- 4) информационная инфраструктура;
- 5) информационная безопасность.

Необходимо отметить, что в рамках направления «Кадры и образование» одной из целей указано «создание ключевых ус-

ловий для подготовки кадров цифровой экономики». Высокий кадровый потенциал необходим, чтобы обеспечить подготовку, переход и развитие цифровой экономики во всех сферах деятельности. Таким образом, подготовка кадров в области цифровизации должна проходить по всем направлениям и уровням подготовки образовательных программ. Сложность состоит в том, что необходимо проводить подготовку специалистов для работы в цифровой среде, которую предстоит развивать и отстраивать с учетом государственной политики и цифровой экономики. Таким образом, образовательная программа подготовки кадров для осуществления переходного процесса в сфере образования предъявляет высокие требования к материально-техническому обеспечению и профессорско-преподавательскому составу в целях обеспечения поступательного развития в подготовке кадров для цифровой экономики. Для осуществления стратегического плана по подготовке кадров в 2016 г. была принята государственная программа и реализуется приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда» [4]. Поставленную цель планируется реализовать через следующие направления: принятие нормативно-правовых актов, направленных на развитие онлайн-обучения; создание информационного ресурса, объединяющего существующие платформы онлайн-обучения; создание новых курсов по программам СПО, ВО и ДО; формирование системы экспертной и пользовательской оценки качества; создание десяти региональных центров компетенций, а также обучение преподавателей и специалистов промышленных предприятий.

Реализация цифровой образовательной среды (ЦОС) может осуществляться различными способами и форматами, такими как:

1) оцифровывание учебно-методических материалов (учебников, методических указаний, лекций, презентаций, заданий, тестов и т.п.);

2) развитие интерактивных форм общения профессорско-преподавательского состава (ППС) и обучающихся через систему дистанционного обучения (СДО), например: личный кабинет, чаты, видеозвонки, вебинары, видеоконференции и т.п.;

3) создание интерактивных учебных материалов на базе электронных учебников и задачников, видеолекций, обучающих игр и т.п.;

4) создание принципиально новых форм и учебно-методических материалов (УММ), обеспечивающих некоторую степень реальности за счет применения моделирования и имитации изучаемых процессов, и т.п.;

5) применение средств обучения с элементами искусственного интеллекта [5];

6) создание общего информационного поля с базами практик и предприятиями работодателей (предлагается авторами). Такой подход позволит обеспечить равномерное прохождение практики и обеспечить контроль развития требуемых навыков и компетенций.

В большинстве случаев ППС наиболее активно использует два первых способа для проведения интерактивных занятий. Однако требования к формам проведения занятий и контенту с каждым днем повышаются, что обусловлено развитием мирового рынка. Для обеспечения качества образовательных услуг в период перехода к цифровой экономике предлагается усилить работу в таких направлениях, как: 1) разработка и применение нормативной документации для онлайн-образования; 2) повышение контроля качества УММ; 3) поэтапный переход к формам интерактивного обучения; 4) проведение для ППС курсов повышения квалификации.

Кроме того, необходимо отметить, что цифровая образовательная среда не позволяет в полной мере обеспечить социализацию обучающихся и решить проблему передачи неявных знаний [5]. Поэтому предлагается применять смешанную форму проведения занятий. Подразумевается, что обучающиеся на первых курсах очно присутствуют в институте на лекциях в первой половине дня и онлайн – на семинарах и открытых столах во второй половине дня. Студенты старших курсов в первой половине дня проходят практику на предприятиях работодателя, а во второй половине дня посещают лекции и практические занятия в институте. При этом обучающиеся во всех случаях имеют возможность присутствовать на лекции очно или на вебинаре (онлайн), также все лекции сохраняются и доступны в виде видеоархива. Такой подход позволяет максимально загрузить аудиторный фонд, обеспечить параллельное с учебным процессом прохождение практики, а также повысить качество УММ за счет применения интерактивных форм обучения.

Для реализации перехода образовательного процесса к новым стандартам, которые диктует цифровая экономика, необходимо проработать технологию и организовать процесс переподготовки ППС для работы с ЦОС. Сегодня современный преподаватель – это педагог, писатель, психолог, режиссер, сценарист, ученый, философ. Специалисты предприятий также нуждаются в повышении компетенций с целью совершенствования технологических процес-

сов в соответствии с современными требованиями. Для выполнения этих функций они должны постоянно совершенствовать свои знания, навыки и опыт, чтобы быть на два шага впереди и тем самым иметь возможность участвовать в подготовке высококвалифицированных специалистов [6].

Предполагается, что в переходный к ЦОС период преподаватели будут создавать оцифрованные УММ и размещать их в облаке учебной организации. Применение образовательной организацией облачных технологий в учебном процессе позволяет снизить затраты на информационную инфраструктуру и повысить уровень доступности обучающихся и ППС к УММ [7]. Кроме того, ведение архива УММ и организационной документации по курсам дисциплин позволяет проводить ретроспективный анализ и выстраивать содержание курса с учетом современных требований ФГОС и рынка образовательных услуг [8, 9].

Проведение занятий (лекций, семинаров и т.п.) через вебинар требует от ППС высокого мастерства подготовки и знаний технических, теоретических и педагогических основ [8, 10]. Техническая подготовка проведения вебинара предполагает знание в совершенстве программно-аппаратного обеспечения, что позволяет повысить эффективность и обеспечить качество учебного материала. Теоретическая подготовка проведения занятия подразумевает систему знаний, изложенных в различных видах литературных источников, по курсу дисциплины. Педагогическая подготовка к проведению вебинара включает в себя знание всех этапов учебного занятия. Необходимо отметить, что педагогический эффект имеет различия в зависимости от проведения лекций очно и средствами вебинара. По этой причине, по мнению авторов, материал лекции для вебинара должен быть более подробным, чтобы слушатель при просмотре видеозаписи мог самостоятельно разобраться с теоретическими и практическими вопросами изучаемого материала. Хорошо усвоенные фундаментальные знания позволят обучающимся в дальнейшем свободно ориентироваться в современных знаниях, технологиях и технике.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим пример реализации требований к проведению занятий по дисциплине «Проектирование информационных систем» (ПИС) в условиях перехода к ЦОС (табл. 1). Основная цель и задачи изучения дисциплины ПИС: приобретение базовых

знаний и навыков структурного проектирования с применением языков моделирования. Рассмотрим первый вариант, когда обучающийся посещает очные занятия (лекции и семинары) и часть практической работы выполняет в домашних условиях.

Во втором варианте «Смешанная форма проведения занятий» подразумевается, что часть практических занятий проходит в аудиториях, оснащенных ПК с предустановленным ПО, что позволяет в присутствии преподавателя отрабатывать навыки и закреплять компетенции по изучаемой дисциплине. Часть лекционных и семинарских занятий предлагается проводить с применением программ для организации видеоконференций (дистанционно). Такой подход позволяет снизить время и трудозатраты на изучение дисциплины, повысить эффективность работы ППС и обеспечить поэтапный переход к ЦОС. Кроме того, создание общего информационного пространства по учебным дисциплинам и базам практик с предприятиями работодателей даст возможность обеспечить равномерную

работу прохождения практики и обеспечить контроль развития требуемых навыков и компетенций.

Подразумевается, что доступ к УММ осуществляется через облачный сервис или СДО. Там же хранятся полные тексты ЛР, лекций, видеозаписи вебинаров, УММ, электронные книги или реестр со ссылками на актуальную литературу и нормативно-справочные источники [8]. На каждый учебный год создается новый реестр (рис. 1).

Кроме того, видео прошедших лекций также доступны обучающимся в общем реестре записей видеолекций. Доступ к материалам курса, размещенным в облачном хранилище, может быть осуществлен как непосредственно через ссылки на контент, так и через СДО вуза (рис. 2) [8].

Для осуществления основных этапов методологии разработки ЦР в условиях перехода к ЦОС (табл. 2) предлагается под каждый этап перехода сформулировать основные задачи и перечень объектов, создаваемых для дальнейшего применения [11, 12].

Таблица 1

Фрагмент структуры очного и смешанного режима проведения занятий по дисциплине
«Проектирование информационных систем»

№	Раздел	Тема и вид занятия	Кол-во, ак. ч.	Комментарии
Вариант I «Очная форма проведения занятий»				
1	1	Лекция Тема 1 ...	2	Лекция проходит в аудитории, оснащенной средствами мультимедиа
2	1	Практика (Тема 1 ..)	2	Практическое занятие проходит в аудитории, оснащенной персональными компьютерами с предустановленным ПО
3	1	Семинар (Тема 1 ..)	2	Семинар проходит в аудитории, оснащенной средствами мультимедиа
4	2	Лекция (Тема 2 ...)	2	... и т.д.
...
Вариант II «Смешанная форма проведения занятий»				
1	1	Лекция (вебинар) Тема 1	2	Лекция проходит с применением программы для организации видеоконференции (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet и др.). Видеозапись лекции доступна для просмотра по ссылке из личного кабинета в СДО
2	1	Практика (очно в институте) Тема 1	2	Практическое занятие проходит в аудитории, оснащенной персональными компьютерами (ПК) с предустановленным ПО
3	1	Семинар (вебинар) тема 2....	2	Семинар проходит с применением программы для организации видеоконференции (Zoom, Microsoft Teams, Google Meet и др.); видеозапись лекции доступна для просмотра по ссылке из личного кабинета в СДО
4	2	Лекция Тема 2.. и т.д.
...

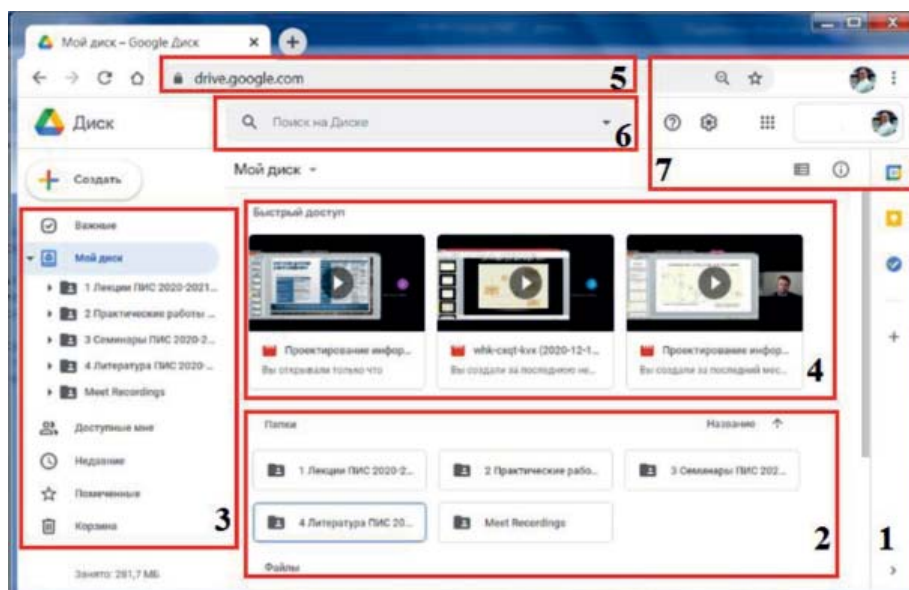


Рис. 1. Структура и внешний вид организации УММ по дисциплине «Проектирование информационных систем» в Google Диск: 1 – авторская страница в Google Диск; 2 – папки с УММ по курсу дисциплины; 3 – панель навигации по курсу дисциплины; 4 – область «Быстрого доступа» к УММ; 5 – адресная строка; 6 – поисковая строка по «Диску»; 7 – область элементов настройки сервисов



Рис. 2. Рабочая область СДО с фрагментом лекции по курсу «Проектирование информационных систем»

Таблица 2

Основные этапы и задачи методологии перехода к ЦОС

Задачи	Создаваемые объекты, документы и т.п.
I. Начальный этап создания цифровых ресурсов (ЦР)	
1. Оцифровывание учебно-методических материалов (учебников, методических указаний, лекций, презентаций, заданий, тестов и т.п.)	1) реестр документов УММ; 2) оцифрованный учебный материал (учебники, методические указания, лекции, презентации, задания, тесты и т.п.); 3) список литературы в электронно-библиотечной системе (ЭБС) и т.п.

Окончание табл. 2	
Задачи	Создаваемые объекты, документы и т.п.
2. Интерактивные формы общения профессорско-преподавательского состава (ППС) и обучающихся через систему дистанционного обучения (СДО), например: личный кабинет, чаты, видеозвонки, вебинары, видеоконференции и т.п.	1) сбор, группировка и анализ вопросов от слушателей и обучающихся; 2) записи видео (лекций, семинаров, конференций и т.п.) 3) разработка кейсов; 4) актуализация контрольно-измерительных материалов (КИМ) и т.п.
II. Идентификация существующих ЦР в общей системе профессиональной подготовки	
3. Создание интерактивных учебных материалов на базе электронных учебников и задачников, видеолекций, обучающих игр и т.п.	1) подготовка проекта интерактивных учебных материалов на базе электронных учебников и задачников, видеолекций; 2) разработка проекта (макета) обучающих игр и т.п.
4. Создание принципиально новых форм и учебно-методических материалов (УММ), обеспечивающих некоторую степень реальности за счет применения моделирования и имитации изучаемых процессов и т.п.	1) разработка и внедрение в процесс обучения УММ и КИМ, основанных на высокой степени реальности за счет применения моделирования и имитации изучаемых процессов, явлений и т.п.; 2) разработка и внедрение в процесс обучения программ практик, основанных на технологических процессах производств различных сфер деятельности, и т.п.
III. Проектирование целевых ЦР для цифрового производства (ЦП), ЦОС и т.п.	
5. Применение средств обучения с элементами искусственного интеллекта (ИИ) [5]	1) применение в процессе образования ПО с элементами ИИ; 2) сбор, агрегирование и оптимизация цифровых образовательных ресурсов в зависимости от целей и задач производства
6. Создание общего информационного поля с базами практик и предприятиями работодателей (предлагается авторами). Такой подход позволит обеспечить равномерное прохождение практики и контроль развития требуемых навыков и компетенций	1) расширение общего информационного поля по дисциплинам учебного плана (в том числе практики) за счет интеграции образовательного процесса в структуру ЦП; 2) привлечение специалистов производства в качестве экспертов по современным и перспективным образцам техники и технологий, в том числе IT, и т.п.
IV. Этап оценки и реализации ЦР в структуре ЦОС	
7. Формирование портфеля проекта перехода и развития системы подготовки специалистов в условиях ЦОС, ЦП, ЦЭ и т.п.	1) сопроводительная документация по оценке и проекту реализации ЦОС; 2) календарный план и т.п.

Средства и методы оценивания. В качестве средств оценивания изученного материала предполагается использовать широкий спектр встроенных механизмов, например платформы Moodle, такие как тестирование (верно/неверно, установление соответствия и т.д.), текстовое и числовое поле, эссе и т.п. [13].

Здоровьесберегающие технологии. В современных условиях одна из главных определяющих ролей высшего образования – это сохранение здоровья студенческой молодежи и ППС. Условия обучения и работы в дистанционном формате очень негативно влияют на состояние здоровья студентов и ППС, поскольку: увеличивается нагрузка при работе с ЭВМ, возникают информационные (эмоциональные) стрессы, напряженность, нарушения труда, отдыха и питания; отмечается значительная гиподинамия. Для обеспечения должного уровня

здоровьесберегающей деятельности на занятиях в очном и дистанционном режиме предлагается развивать такие направления, как: мониторинг состояния здоровья студентов и ППС; разработка программы профилактики и реализации здорового образа жизни; реализация комплекса мероприятий, направленных на физкультурно-оздоровительное и психологическое укрепление здоровья студентов и ППС. Для каждой формы обучения может быть разработан индивидуальный план здоровьесберегающих технологий, который должен учитывать общую трудоемкость и форму обучения [14].

Заключение

Проведен обзор методов повышения эффективности реализации ЦОС в условиях перехода к цифровой экономике и цифровому производству. Определены задачи выбора и на примере дисциплины «Проек-

тирование информационных систем» рассмотрена реализация цифровых ресурсов в ЦОС. Сформулирована задача исследования, позволяющая сократить время и трудозатраты, а также повысить эффективность работы по созданию ЦР за счет поэтапного перехода и применения ИИ в разработке проекта ЦОС. Предлагаемая система сбора и хранения ЦР в облачном сервисе позволяет работать с УММ как через прямые ссылки на контент, так и через интегрированный доступ в СДО.

Создание общего информационного пространства по базам практик с предприятиями работодателей даст возможность обеспечить равномерное прохождение практики и обеспечит контроль развития требуемых навыков и компетенций. Применение общего ИП позволяет сократить затраты на проведение вычислительных и натурных экспериментов на этапе проектирования разработки проектов и дает возможность в полной степени оценить технические и технологические решения в условиях перехода к ЦОС. Предлагаемая методика разработки ЦР, основанная на принципиально новых формах и обеспечивающая некоторую степень реальности за счет применения моделирования и имитации изучаемых процессов, позволяет провести идентификацию ЦР в общей системе профессиональной подготовки, а также разработать и предложить систему критериев для оценки эффективности в условиях современных стандартов образования. Анализ результатов показал, что применение предлагаемых методик по реализации ЦОС обеспечивает надежное функционирование СДО при работе с ЦР в различных режимах [9, 15]. Кроме того, рассмотрены основные направления развития здоровьесберегающей технологии при реализации программ в различных формах обучения.

Список литературы

1. Позднеев Б.М., Сутягин М.В., Куприяненко И.А., Тихомирова В.Д., Левченко А.Н. Новые горизонты стандартизации в эпоху цифрового обучения и производства // Вестник МГТУ «Станкин». 2015. № 4 (35). С. 101–108.
2. Осипова С.И., Соловьева Т.В. Проектирование методической системы обучения дисциплине «Мировые информационные ресурсы» на основе личностно-ориентированного подхода // Вестник Кемеровского государственного университета. 2011. № 3(47). С. 92–98.
3. Днепровская Н.В. Оценка готовности российского высшего образования к цифровой экономике // Статистика и Экономика. 2018. № 15 (4). С. 16–28. DOI: 10.21686/2500-3925-2018-4-16-28.
4. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25.10.2016 N 9) [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/pasport-prioritetnogo-proekta-sovremennaja-tsifrovaja-obrazovatel'naja-sreda-v-rossiisko/> (дата обращения: 12.02.2021).
5. Устюжанина Е.В., Евсюков С.Г. Цифровизация образовательной среды: возможности и угрозы // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2018. № 1 (97). С. 3–12. DOI: 10.21686/2413-2829-2018-1-3-12.
6. Фокин Н.И. Содержание повышения квалификации управленческих кадров образовательных организаций в современных условиях // Историческая и социально-образовательная мысль. 2017. Т. 9. № 3–1. С. 163–167. DOI: 10.17748/2075-9908-2017-9-3/1-163-167.
7. Ваганова О.И., Дворникова Е.И., Кутепов М.М., Лунева Ю.Б., Трутанова А.В. Возможности облачных технологий в электронном обучении // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. № 6–2. С. 183–187.
8. Подлевских А.П., Прохончуков С.Р., Мотиенко Т.А., Задорожный В.Е. Информационные технологии в образовательном и научно-исследовательском процессе // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 3–2. С. 223–229.
9. Подлевских А.П., Фролов А.Л. Экономическая оценка обоснованности выбора инновационного проекта // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 12–7. С. 1287–1292.
10. Калинина С.Д. Вебинар как форма электронного обучения в высшей школе // Вестник МГИМО (У) МИД России. 2015. № 2(41). С. 295–299.
11. Кудрявцев Д.В., Зараменских Е.П., Арзуманян М.Ю. Разработка учебной методологии управления архитектурой предприятия // Открытое образование. 2017. Т. 21. № 4. С. 84–92.
12. Прохончуков С.Р., Подлевских А.П., Методология написания магистерских диссертаций студентами направлений «Информатика и вычислительная техника» // Образовательная среда сегодня и завтра: сборник научных трудов IX Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. Г.Г. Бубнова, Е.В. Плужника, В.И. Солдаткина. 2014. С. 84–89.
13. Смирнова Ж.В., Красикова О.Г. Современные средства и технологии оценивания результатов обучения // Вестник Мининского университета. 2018. Т. 6. № 3. С. 9. DOI: 10.26795/2307-1281-2018-6-3-9.
14. Кутепов М.М., Ваганова О.И., Трутанова А.В. Возможности здоровьесберегающих технологий в формировании здорового образа жизни // Балтийский гуманитарный журнал. 2017. Т. 6. № 3 (20). С. 210–213.
15. Фролов А.Л., Подлевских А.П. Оценка эффективности внедрения в деятельность организации облачных технологий на основе упрощенной методики расчета совокупной стоимости владения // Фундаментальные исследования. 2015. № 11–5. С. 1048–1053.