

Антонюк Дмитро Сергійович

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення
Державного університету «Житомирська політехніка», Житомир, Україна
докторант

Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, Київ, Україна

E-mail: dmitry_antonyuk@yahoo.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7496-3553>

Scopus: 57216847072

Вакалюк Тетяна Анатоліївна

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення
Державного університету «Житомирська політехніка», Житомир, Україна
провідний науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних відділу відкритих
освітньо-наукових інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України, Київ, Україна

E-mail: tetianavakaliuk@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6825-4697>

Scopus: 57211133927

Вимоги до цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій

Сучасний світ стрімко рухається шляхом цифровізації освітнього процесу. Цей рух суттєво пришвидшився через низку глобальних викликів, як-от пандемія COVID-19, військові конфлікти та природні катастрофи. Саме тому метою цього дослідження є виокремлення вимог до цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій. У статті були використані такі методи дослідження: аналізу й узагальнення досвіду для визначення вимог до цифрових освітніх ресурсів. За результатами визначено вимоги до цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій. Усі вимоги поділені за 6 напрямками: педагогічні, змістові, специфічні для IT-галузі, технологічні, організаційні та користувацькі. Серед педагогічних вимог виділено: професійну спрямованість, міждисциплінарність цифрових освітніх ресурсів, проблемно-орієнтованість, практичну цінність, актуальність контенту. До змістових вимог віднесено: відповідність освітнім стандартам, структурованість матеріалу, різноманітність матеріалу, наявність практичних прикладів з IT-індустрії, різноманітність форматів контенту, актуальність економічних даних і бізнес-кейсів, фаховість. До специфічних вимог для IT-галузі віднесено: можливість моделювання бізнес-процесів, можливість моделювання процесів управління IT-проєктами, підтримка або інтеграція із системами управління проєктами, інтеграція із системами контролю версій, підтримка методологій гнучкої розробки. До технологічних вимог віднесено: інтеграцію з професійними / освітніми інструментами, підтримка командної роботи, кросплатформовість, масштабованість, безпека даних, адаптивний дизайн. До організаційних вимог віднесено: гнучкість навчання, модульність, інтерактивність, мультимедійність, моніторинг прогресу, зворотній зв'язок. І до користувацьких вимог віднесено: інтуїтивний інтерфейс, швидкий доступ до потрібної інформації, персоналізація навчального середовища, кастомізація інтерфейсу, можливість офлайн-доступу до матеріалів; багатомовність, інклюзивність.

Ключові слова: вимоги, цифрові освітні ресурси, економіко-управлінська підготовка, IT-галузь, майбутні маістри.

Вступ. Світова тенденція до цифровізації освіти, особливо прискорена пандемією COVID-19 та іншими чинниками (війни, катаклізми тощо), призводить до необхідності забезпечення якісного дистанційного та змішаного навчання у всіх сферах освіти: від шкіл до закладів вищої освіти.

Особливої актуальності набуває питання економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій. Це обумовлено насамперед зростаючим попитом на фахівців, які поєднують

технічні й управлінські компетентності. Сучасний IT-ринок потребує не лише технічних спеціалістів, але й професіоналів, здатних керувати проєктами та командами. Крім того, збільшується кількість стартапів і нових IT-компаній, де критично важливим є розуміння економічних аспектів ведення бізнесу.

Глобальні зміни в організації роботи IT-компаній також суттєво впливають на вимоги до підготовки IT-фахівців. Перехід багатьох команд на віддалену або гібридну модель роботи створює потребу в ефективному управлінні розподіленими командами та підвищує важливість digital-інструментів для координації роботи. Водночас економічні виклики, як-от нестабільність глобальної економіки, вимагають від IT-керівників глибшого розуміння фінансових аспектів. Поява нових бізнес-моделей у сфері інформаційних технологій та необхідність оптимізації ресурсів і підвищення ефективності проєктів також формують нові вимоги до компетентностей фахівців.

Водночас цифрова трансформація освітнього процесу створює потребу в персоналізованому й адаптивному навчанні, вимагає використання інноваційних педагогічних підходів через цифрові інструменти. Особливо важливим стає забезпечення якісної взаємодії між студентами та викладачами в онлайн-форматі. У соціальному аспекті актуальним є підготовка студентів до життя та роботи в цифровому суспільстві, формування навичок критичного мислення й інформаційної грамотності, а також розвиток soft skills, необхідних для успішної кар'єри в IT-індустрії.

Специфіка підготовки магістрів IT-галузі полягає в необхідності інтеграції технічних знань з управлінськими компетентностями, забезпеченні практико-орієнтованого навчання з використанням реальних бізнес-кейсів і важливості розуміння економічних аспектів розробки та впровадження IT-продуктів. Глобальні освітні тренди, а саме розвиток концепції безперервного навчання, зростання ролі міждисциплінарного підходу в освіті та підвищення важливості проєктного навчання й командної роботи, також впливають на вимоги до підготовки фахівців.

Особливої уваги заслуговують виклики української освіти, зокрема необхідність адаптації освітнього процесу до умов воєнного стану, потреба в забезпеченні безперервності навчання незалежно від зовнішніх обставин і важливість підготовки конкурентоспроможних фахівців для відбудови країни.

Усе це обумовлює необхідність розробки якісних цифрових освітніх ресурсів, які б відповідали сучасним вимогам і забезпечували ефективну економіко-управлінську підготовку майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій. Саме тому визначення чітких вимог до таких ресурсів є важливим кроком у забезпеченні якості освітнього процесу та підготовці висококваліфікованих фахівців, здатних відповідати на виклики сучасного світу.

Цифрові освітні ресурси як об'єкт дослідження розглядали у своїх працях багато науковців, зокрема: Т. А. Вакалюк (Вакалюк, 2017), Н. С. Воронова (Воронова, 2019), А. А. Дробін (Дробін, 2021), Л. В. Куцак (Куцак, 2023), Н. Манойленко (Манойленко, 2021), В. Пушишева (Пушишева, 2022), О. В. Семеніхіна (Семеніхіна, 2020), А. Ткачов (Ткачов, 2020), М. П. Шишкіна (Шишкіна, 2016) та ін.

У своєму дослідженні М. П. Шишкіна визначає основні критерії для хмарних освітніх інструментів, розділяючи їх на дві категорії. Перша категорія охоплює педагогічно-психологічні аспекти, друга категорія стосується технічних характеристик (Шишкіна, 2016: 149).

У науковій роботі (Вакалюк, 2017) проаналізовано різні наукові погляди щодо визначення ключових параметрів і необхідних вимог до освітнього середовища, побудованого з використанням хмарних технологій. Особливу увагу дослідниця приділила виокремленню специфічних характеристик такого середовища, які є важливими для ефективної підготовки студентів-інформатиків на бакалаврському рівні.

Мета та завдання дослідження. Саме тому метою та завданням цього дослідження є виокремлення вимог до цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій та їх опис.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні були використані теоретичні методи, зокрема аналіз та узагальнення досвіду для визначення вимог до цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій.

Метод аналізу застосовувався для детального вивчення наукової літератури та практичного досвіду використання цифрових освітніх ресурсів. Це дало змогу виявити ключові характеристики та вимоги, які висуваються до цифрових освітніх ресурсів у сучасних умовах.

Метод узагальнення дав змогу систематизувати виявлені характеристики й вимоги, згрупувати їх за відповідними категоріями та сформулювати цілісну систему вимог до цифрових освітніх ресурсів. При цьому враховувалися як загальнодидактичні принципи, так і специфічні особливості підготовки магістрів галузі інформаційних технологій.

Також було застосовано метод системного аналізу, завдяки якому розглянуто цифрові освітні ресурси як цілісну систему взаємопов'язаних компонентів, що мають відповідати комплексу вимог

для забезпечення ефективної економіко-управлінської підготовки. Це дало можливість врахувати взаємозв'язки між різними категоріями вимог і забезпечити їх узгодженість.

Додатково було використано метод моделювання для визначення структури системи вимог і взаємозв'язків між її компонентами, що дало змогу створити цілісне уявлення про комплекс необхідних характеристик цифрових освітніх ресурсів для економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів ІТ-галузі.

Застосування цих методів дослідження забезпечило комплексний підхід до визначення вимог до цифрових освітніх ресурсів та врахування різних аспектів їх проєктування та використання в освітньому процесі.

Результати дослідження. Для подальшого проєктування та використання цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій, необхідним є визначення вимог до таких ресурсів.

Для початку встановимо, що таке вимога. У «Словнику української мови» під поняттям «вимоги» розуміються «норми, правила, яким хто-, що-небудь повинні відповідати; потреби, запити, які хто-, що-небудь має або ставить до когось, чогось» (Словник, 2023). Власне тому вимоги, що ставляться до цифрових освітніх ресурсів, будемо тлумачити як сукупність норм і правил, яким такі ресурси мають відповідати повністю або частково.

Враховуючи специфіку підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій, визначимо вимоги, яким мають відповідати цифрові освітні ресурси економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій (див. рис. 1).

До першого типу вимог відносимо педагогічні вимоги (див. рис. 2).

Розглянемо детально педагогічні вимоги:

- *професійна спрямованість* цифрових освітніх ресурсів – контент таких ресурсів має відображати реальні ситуації з розробки продуктів, управління технологічними проєктами, а також загалом ІТ-бізнесу, в ситуаціях, де це є доречним;
- *міждисциплінарність* цифрових освітніх ресурсів – інтеграція технічних, економічних та управлінських знань для їх використання;
- *проблемно-орієнтованість* – завдання в цифрових освітніх ресурсах мають моделювати реальні проблемні ситуації в майбутній професійній діяльності магістрів галузі інформаційних технологій;
- *практична цінність* – можливість застосування у професійній діяльності для засвоєння теоретичних знань окремих тем дисциплін економіко-управлінської підготовки;

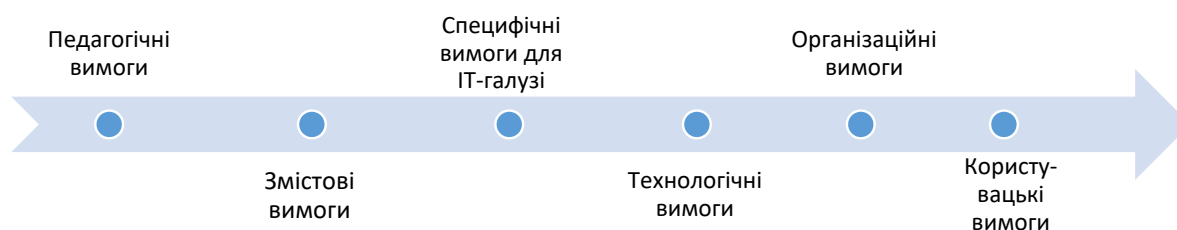


Рис. 1. Вимоги, яким мають відповідати цифрові освітні ресурси економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій

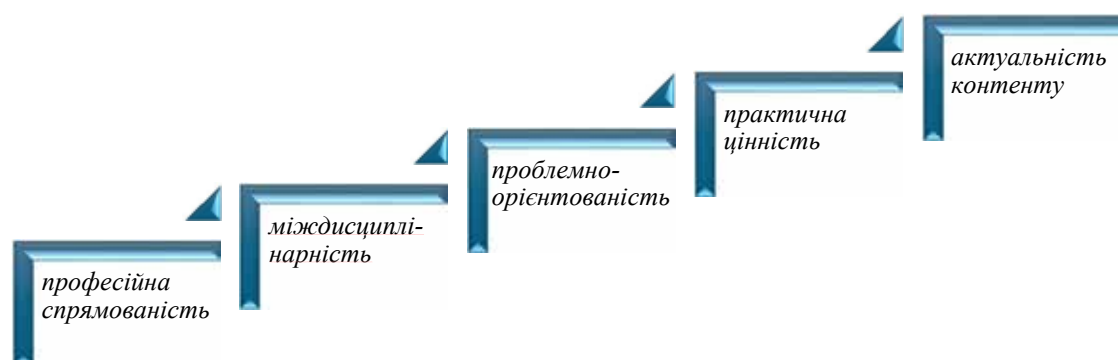


Рис. 2. Педагогічні вимоги

– *актуальність контенту* – цифрові освітні ресурси мають відповідати сучасним тенденціям ІТ-індустрії. Тут маєтись на увазі, що викладач має оновлювати контент для унеможливлення знецінення даних ІТ-індустрії регулярно (наприклад, перед початком навчального семестру).

Наступними виокремимо змістові вимоги. До таких вимог відносимо (див. рис. 3).

– *відповідність освітнім стандартам* – усі цифрові освітні ресурси, які проєктуються, мають чітко відповідати освітнім стандартам і програмам підготовки ІТ-фахівців відповідних спеціальностей. Це стосується й дисциплін економіко-управлінського спрямування;

– *структурованість матеріалу* – матеріал у таких ресурсах має бути чітко та логічно структурованим, послідовним і не повторюватися без специфічної педагогічної мети. Крім того, матеріал має бути розподілений за розділами, підрозділами тощо згідно з тематикою дисциплін;

– *різнорівневість матеріалу* – наявність у цифрових освітніх ресурсах різних рівнів подання матеріалу (наприклад, базового, середнього та поглибленого);

– *наявність практичних прикладів з ІТ-індустрії* – цифрові освітні ресурси економіко-управлінської підготовки майбутніх ІТ-магістрів мають містити практичні приклади з економічним, управлінським і технологічним аспектами для подальшого використання в професійно-орієнтованому середовищі;

– *різноманітність форматів контенту* – різні формати подання матеріалу: той самий матеріал у текстовому, відео- та аудіоформатах для кращого сприйняття матеріалу здобувачами освіти;

– *актуальність економічних даних і бізнес-кейсів* – дані та бізнес-кейси мають регулярно оновлюватися для унеможливлення подання здобувачам застарілих даних;

– *фаховість (експертна перевірка)* – матеріали мають бути верифіковані фахівцями у ІТ-галузі, які є дотичними до економіко-управлінської складової.

Також важливими є специфічні вимоги для ІТ-галузі (див. рис. 4).



Рис. 3. Змістові вимоги

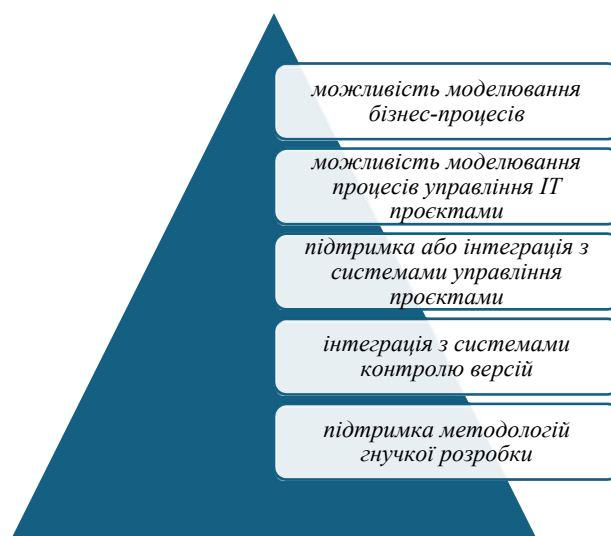


Рис. 4. Специфічні вимоги

Оскільки розглядаємо цифрові освітні ресурси економіко-управлінської підготовки майбутніх ІТ-фахівців, то окремої уваги потребують такі компоненти:

- *можливість моделювання бізнес-процесів* – власне проектування цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки передбачає наявність можливості моделювати економічні процеси, у тому числі й бізнес-процеси;

- *можливість моделювання процесів управління ІТ-проектами* – аналогічно до попереднього проектування цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки передбачає наявність можливості моделювати управлінські процеси, у тому управління ІТ-проектами;

- *підтримка або інтеграція із системами управління проектами* – крім моделювання процесів управління ІТ-проектами, у цифрових освітніх ресурсах є важливим і власне можливість управління ІТ-проектами;

- *інтеграція з системами контролю версій (Git)* – оскільки цільова група – магістри ІТ-галузі, які початково мають уміти писати код і працювати з різними версіями цього коду, причому також і в команді;

- *підтримка методологій гнучкої розробки (Agile, Scrum)* – ця вимога є продовженням попередньої вимоги, адже методології гнучкої розробки поширені в сучасній практиці розробки й управління проектами в галузі інформаційних технологій.

Тут варто зазначити, що **специфічні** вимоги будуть **унікальними** для кожного виду цифрових освітніх ресурсів. Наприклад, якщо ресурс стосується не розробки програмного забезпечення, а лише економічного аспекту такої розробки, то інтеграція із системами контролю версій буде недоцільна і т. д. Так, під час розробки цифрових освітніх ресурсів варто індивідуально підходити до формулювання вимог цієї категорії, як і в подальшому її оцінювання.

Далі виділимо технологічні вимоги (див. рис. 5), до яких віднесемо:

- *інтеграція з професійними / освітніми інструментами* – можливість використання цифрових освітніх ресурсів разом з Project Management та/або Business Intelligence системами. Крім того, тут важлива також можливість інтеграції з іншими освітніми платформами та LMS. Це потрібно для їх успішного використання в системі освіти з врахуванням професійних та економіко-управлінських потреб майбутніх ІТ-фахівців;

- *підтримка командної роботи* – у цифрових освітніх ресурсах важливим є функціонал для групових проектів, оскільки вони є основою для ІТ-компаній;

- *кроссплатформовість* – доступність на різних пристроях та операційних системах (наприклад, Windows, macOS, iOS, Android), адже в епоху цифровізації важливо бути не прив'язаним до стаціонарного ПК, а мати можливість виконувати завдання і з мобільного телефона, планшета тощо;

- *масштабованість* – можливість розширення функціоналу в подальшому. Тут варто зазначити, що частина вимог є занадто унікальними й будуть наявними для одних ЦОР, а для інших – ні. Тому можливість розширення функціоналу дасть змогу робити функціонал диференційованим для різних освітніх ресурсів;

- *безпека даних* – захист конфіденційної інформації, шифрування особистої інформації, захист від несанкціонованого доступу тощо. Передбачається забезпечення унеможливлення витоку особистих даних користувачів;

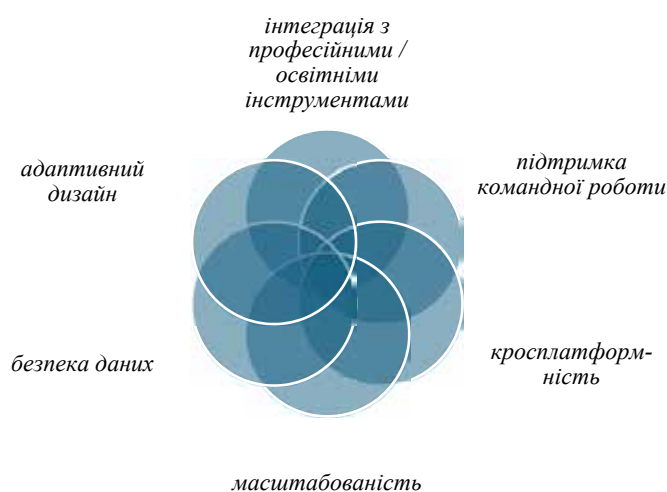


Рис. 5. Технологічні вимоги

– *адаптивний дизайн* – інтерфейс має автоматично підлаштовуватися під розмір екрана пристрою. Тут аналогічно важливо мати можливість працювати з різних пристроїв, які мають різні розміри екрана.

Наступними опишемо організаційні вимоги (див. рис. 6):

– *гнучкість навчання* – можливість індивідуального темпу освоєння матеріалу, що передбачає наявність можливості налаштування здобувачами освіти темпу навчання;

– *модульність* – структурована подача матеріалу з можливістю вибору окремих модулів для нового або повторного вивчення;

– *інтерактивність* – активна взаємодія з навчальним контентом, можливість проводити експерименти онлайн;

– *мультимедійність* – висока якість зображень, чіткі, інформативні ілюстрації та/або фотографії, наявність за потреби навчальних відеоматеріалів;

– *моніторинг прогресу* – відстеження результатів навчання й аналіз успішності здобувачів;

– *зворотний зв'язок* – можливість отримання консультацій та оцінки виконаних завдань від викладача.

І на останок опишемо користувацькі вимоги (див. рис. 7):

– *інтуїтивний інтерфейс* – у розроблених цифрових освітніх ресурсах має бути чітка навігація, зрозумілі іконки, логічна структура меню тощо;

– *швидкий доступ* до потрібної інформації – це впливає з попередньої вимоги, адже чим зрозуміліший буде користувацький інтерфейс, тим швидше користувач знайде необхідну інформацію в цьому цифровому ресурсі;

– *персоналізація* навчального середовища – цифровий освітній ресурс має пропонувати додаткові матеріали, базуючись на прогресі здобувача вищої освіти;

– *кастомізація інтерфейсу* – можливість у цифровому освітньому ресурсі користувачу змінювати залежно від власних потреб розмір шрифту, кольорову схему тощо;



Рис. 6. Організаційні вимоги

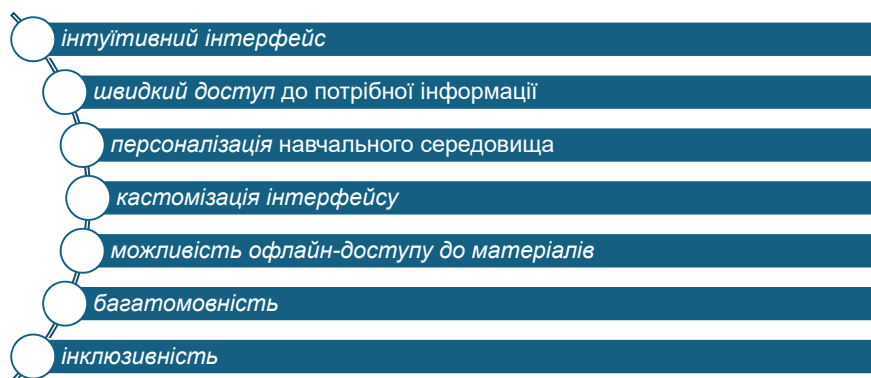


Рис. 7. Користувацькі вимоги

– *можливість офлайн-доступу до матеріалів* – можливість завантаження матеріалів для роботи без інтернету;

– *багатомовність* – підтримка різних мов інтерфейсу та контенту;

– *інклюзивність* – наявність опцій для людей із вадами зору (озвучування тексту), слуху (субтитри до відео), моторики (керування без миші). Тут варто окремо визнати та зазначити, що реалізація цієї вимоги часто потребує великої кількості додаткових матеріальних і людських ресурсів. Тому, розуміючи, що така проблема існує, наявність таких опцій має бути завданням під час розробки цифрового освітнього ресурсу, але ступінь досяжності цього завдання може варіюватися залежно від наявних ресурсів.

Таким чином, цифрові освітні ресурси для економіко-управлінської підготовки магістрів ІТ повинні забезпечувати комплексний підхід до навчання, поєднуючи технічні, економічні й управлінські аспекти, з урахуванням специфіки ІТ-галузі та сучасних вимог до професійних компетентностей фахівців.

Обговорення результатів. Аналізуючи визначені вимоги до цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів ІТ-галузі, варто звернути увагу на кілька важливих аспектів. Насамперед потрібно відзначити складність одночасної реалізації всіх визначених вимог з однаковою якістю через їх взаємозалежність і потенційні конфлікти. Зокрема, реалізація вимог інклюзивності може суттєво впливати на швидкість системи та простоту інтерфейсу. Це створює необхідність визначення пріоритетів під час розробки конкретних освітніх ресурсів. При цьому пріоритетність вимог може варіюватися залежно від специфіки ресурсу та потреб цільової аудиторії.

Особливої уваги заслуговує питання актуалізації контенту цифрових освітніх ресурсів. Динамічний характер ІТ-галузі та постійні зміни в економічному середовищі створюють необхідність регулярного оновлення навчальних матеріалів. Водночас процес оновлення потребує значних ресурсів – як людських, так і фінансових. Тому необхідно знайти оптимальний баланс між забезпеченням актуальності контенту й економічною ефективністю його підтримки.

Крім того, не всі визначені вимоги однаково застосовні до різних видів ресурсів. Зокрема, вимога інтеграції із системами контролю версій може бути критичною для ресурсів, пов'язаних із розробкою програмного забезпечення, але неактуальною для ресурсів, що фокусуються на економічних аспектах. Це вказує на необхідність вдосконалення вимог (наприклад, представлення у вигляді гнучкої системи вимог), які можуть адаптуватися до конкретного типу ресурсу.

Крім того, важливим аспектом є оцінка відповідності цифрових освітніх ресурсів визначеним вимогам. Окремі вимоги, як-от «інтуїтивність інтерфейсу» або «практична цінність», мають якісний характер і складно піддаються кількісному вимірюванню. Тому питання вимірювання вимог також потребує окремого вивчення.

Висновки. Під час розробки цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів галузі інформаційних технологій варто враховувати виокремлені вимоги. Тут потрібно зазначити, що певні вимоги є досить унікальними й можливі лише для окремих видів цифрових освітніх ресурсів.

При цьому відповідність цифрових освітніх ресурсів таким вимогам забезпечить рівний доступ до якісної освіти незалежно від місця проживання та фізичних можливостей здобувачів, подолання цифрового розриву між різними соціальними групами. Крім того, це забезпечить швидке оновлення й адаптацію навчальних матеріалів до нових суспільних викликів.

Також варто відмітити, що відповідність цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки всім виокремленим вимогами забезпечить, з-поміж іншого, можливості для навчання протягом усього життя, а також створення гнучких освітніх платформ для різних вікових груп.

Щодо вдосконалення освітнього процесу, то в підсумку буде можливим збір та аналіз даних про навчальний процес для його оптимізації, а також швидке реагування на освітні потреби та тренди.

До перспектив подальших досліджень відносимо проектування та розробку цифрових освітніх ресурсів економіко-управлінської підготовки майбутніх магістрів ІТ-галузі, що відповідатимуть зазначеним вимогам. А також подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку конкретних методик оцінювання відповідності вимогам, створення гнучких механізмів актуалізації контенту та вдосконалення підходів до інтеграції освітніх ресурсів.

Література

Вакалюк Т. А. Основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ, 2017. № 19 (26). С. 154–157.

Воронова Н. Цифрові освітні ресурси в теорії і практиці сучасної зарубіжної освіти. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. 2019. №9. С. 37–47. DOI: 10.31865/2414-9292.9.2019.174534.

Дробін А. А. Класифікація цифрових освітніх ресурсів як засіб уточнення їх практичного

цільового призначення. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2021. № 201. С. 77–81. DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-201-77-81.

Куцак Л. В., Крамаренко І. С., Сірик Е. П. Цифрові освітні ресурси у професійній діяльності сучасних педагогів в реаліях масштабної військової агресії. *Академічні візії*. 2023. № 20. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/411> (дата звернення: 10.11.2024).

Манойленко Н., Кононенко С., Крамаренко Н. Цифровізація освітнього процесу в умовах дистанційного навчання в закладах вищої освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2021. № 201. С. 108–112. DOI: 10.36550/2415-7988-2021-1-201-108-112.

Семеніхіна О. В. та ін. Відкриті цифрові освітні ресурси у галузі ІТ: кількісний аналіз. *Information Technologies and Learning Tools*. 2020. Т. 75, № 1. С. 331–348. DOI: 10.33407/itlt.v75i1.3114.

Пупишева В. Використання цифрових технологій при викладанні дисциплін у вищій школі в умовах війни. *Здоров'я і суспільство в умовах війни* : зб. наук. статей. Кропивницький, 2022. С. 337–426. URL: <http://vmuroi.kr.ua/wp-content/uploads/2022.pdf> (дата звернення: 10.11.2024).

Словник української мови : Академічний тлумачний словник. URL: <http://sum.in.ua> (дата звернення: 14.11.2024).

Ткачов А., Ткачова Н., Щєбликіна Т. Авторська модель організації самостійної навчальної діяльності здобувачів вищої педагогічної освіти на основі використання цифрових технологій. *Теорія та методика навчання та виховання*. 2020. № 49. С. 113–127. URL: <http://journals.hnpu.edu.ua/index.php/methodics/article/view/3365/3425> (дата звернення: 10.11.2024).

Шишкіна М. П. Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10. Київ, 2016. 441 с.

Requirements for digital educational resources for economic and managerial training of future masters in information technology

Antoniuk Dmytro

PhD in Pedagogy (Candidate of Pedagogical Sciences), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Software Engineering

Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Ukraine

Doctoral Student

Institute of Digitalisation of Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Vakaliuk Tetiana

Doctor of Sciences (in Pedagogy), Professor, Head of the Department of Software Engineering, Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Ukraine

Leading Researcher at the Network Technologies and Databases Sector of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems

Institute of Digitalisation of Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The modern world is rapidly moving towards the digitalisation of the educational process. This movement has accelerated significantly due to several global challenges, such as the COVID-19 pandemic, military conflicts and natural disasters. That is why this study aims to identify the requirements for digital educational resources for the economic and managerial training of future masters in information technology. The article uses the following research methods: analysis and generalisation of experience to determine the requirements for digital educational resources. As a result, the requirements for digital educational resources for the economic and managerial training of future masters in information technology have been determined. All requirements are divided into six areas: pedagogical, content, specific to the IT industry, technological, organisational and user. The pedagogical requirements include professional orientation, interdisciplinarity of digital educational resources, problem orientation, practical value, and content relevance. The content requirements include compliance with educational standards, structured material, multi-level material, availability of practical examples from the IT industry, variety of content formats, relevance of economic data and business cases, and professionalism. Specific requirements for the IT industry include the ability to model business processes, the ability to model IT project management processes, support or integration with project management systems,

integration with version control systems, and support for agile development methodologies. Technological requirements include integration with professional/educational tools, support for teamwork, cross-platform, scalability, data security, and responsive design. Organisational requirements include flexibility of learning, modularity, interactivity, multimedia, progress monitoring, and feedback. The user requirements include an intuitive interface, quick access to the necessary information, personalisation of the learning environment, customisation of the interface, offline access to materials, multilingualism, and inclusiveness.

Keywords: requirements, digital educational resources, economic and management training, IT industry, future masters.

References

- Vakaliuk, T. A. (2017). Osnovni kharakterystyky khmaro oriietovanoho navchalnoho seredovyscha dlia pidhotovky bakalavriv informatyky [Main characteristics of cloud-oriented learning environment for training bachelors of computer science]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriiia №2. Kompiuterno-oriietovani systemy navchannia*, 19 (26), 154–157 [in Ukrainian].
- Voronova, N. (2019). Tsyfrovii osviti resursy v teorii i praktytsi suchasnoi zarubizhnoi osvity [Digital educational resources in theory and practice of modern foreign education]. *Profesionalizm pedahoha: teoretychni y metodychni aspekty*, 9, 37–47. <https://doi.org/10.31865/2414-9292.9.2019.174534> [in Ukrainian].
- Drobin, A. A. (2021). Klasyfikatsiia tsyfrovyykh osvitiikh resursiv yak zasib utochnennia yikh praktychnoho tsilovoho pryznachennia [Classification of digital educational resources as a means of clarifying their practical purpose]. *Naukovizapysky. Seriiia: Pedahohichninauky*, 201, 77–81. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2021-1-201-77-81> [in Ukrainian].
- Kutsak, L. V., Kramarenko, I. S., & Siryk, E. P. (2023). Tsyfrovii osviti resursy u profesiinii diialnosti suchasnykh pedahohiv v realiiakh masshtabnoi viiskovoi ahresii [Digital educational resources in the professional activities of modern teachers in the realities of large-scale military aggression]. *Akademichni vizii*, 20. Retrieved from <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/411> [in Ukrainian].
- Manoilenko, N., Kononenko, S., & Kramarenko, N. (2021). Tsyfrovizatsiia osviti noho protsesu v umovakh dystantsiinoho navchannia v zakladyakh vyshchoi osvity [Digitalization of the educational process in the conditions of distance learning in higher education institutions]. *Naukovi zapysky. Seriiia: Pedahohichni nauky*, 201, 108–112. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2021-1-201-108-112> [in Ukrainian].
- Semenikhina, O. V., Yurchenko, A. O., Sbruieva, A. A., Kuzminskyi, A. I., Kuchai, O. V., & Bida, O. A. (2020). Vidkryti tsyfrovii osviti resursy u haluzi IT: kilkisnyi analiz [Open digital educational resources in IT: quantitative analysis]. *Information Technologies and Learning Tools*, 75 (1), 331–348. <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3114> [in Ukrainian].
- Pupysheva, V. (2022). Vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii pry vykladanni dystsyplin u vyshchii shkoli v umovakh viiny [Use of digital technologies in teaching disciplines in higher education during wartime]. In *Zdorovia i suspilstvo v umovakh viiny* (pp. 337–426). Kropyvnytskyi. Retrieved from <http://vmurol.kr.ua/wp-content/uploads/2022.pdf> [in Ukrainian].
- Dictionary of the Ukrainian Language: Academic Explanatory Dictionary. (n.d.). Retrieved November 14, 2024, from <http://sum.in.ua>.
- Tkachov, A., Tkachova, N., & Shcheblykina, T. (2020). Avtorska model orhanizatsii samostiinoi navchalnoi diialnosti zdobuvachiv vyshchoi pedahohichnoi osvity na osnovi vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii [Author's model of organizing independent learning activities of higher pedagogical education seekers based on the use of digital technologies]. *Teoriiia ta metodyka navchannia ta vykhovannia*, 49, 113–127. Retrieved from <http://journals.hnpu.edu.ua/index.php/methodics/article/view/3365/3425> [in Ukrainian].
- Shyshkina, M. P. (2016). Teoretyko-metodychni zasady formuvannia i rozvytku khmaro oriietovanoho osviti no-naukovoho seredovyscha vyshchoho navchalnoho zakladu [Theoretical and methodological foundations of formation and development of cloud-oriented educational and scientific environment of higher education institution] (Doctoral dissertation). Kyiv [in Ukrainian].

Accepted: November 25, 2024