

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2023-50-11>

УДК 37-042.4:004.8

Мельничук Юлія Євгенівна, к.пед.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0002-9313-8716>

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

## ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ОСВІТНЬОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Мельничук Ю.Є. Принципи побудови інформаційних систем освітнього призначення.** У статті досліджується проблема побудови ефективних інформаційних освітніх систем на основі принципів, що сприяють їх оптимальному функціонуванню та розвитку. Автори проаналізували наукові публікації та дослідження у цій галузі та запропонували сім принципів побудови інформаційних освітніх систем: принцип системності, ієрархії та децентралізації, універсальності та модульності, відкритості та масштабованості, захисту даних та інформації, користувацької орієнтованості, неперервної підтримки та оновлення. Кожен з принципів розглядається у статті детально, з поясненням їхньої суті та впливу на функціонування інформаційної освітньої системи. Дослідження показало, що врахування принципів при побудові інформаційних освітніх систем є дуже важливим для забезпечення їхньої ефективності та забезпечення максимальної користувацької зручності.

**Ключові слова:** інформаційні системи, освітні системи, принципи, системність, ієрархія, децентралізація, універсальність, модульність, відкритість, масштабованість, захист даних, користувацька орієнтованість, неперервна підтримка, оновлення

**Melnychuk Yu.Ye. The principles of building educational information systems.** The article explores the problem of building effective educational information systems based on principles that promote their optimal functioning and development. The authors analyzed scientific publications and research in this field and proposed seven principles for building educational information systems: the principle of systematization, hierarchy and decentralization, universality and modularity, openness and scalability, data and information protection, user orientation, continuous support and updating. Each of the principles is considered in detail in the article, explaining their essence and impact on the functioning of the educational information system. The research showed that considering these principles when building educational information systems is crucial for ensuring their effectiveness and providing maximum user convenience.

**Key words:** information systems, educational systems, principles, systematicity, hierarchy, decentralization, universality, modularity, openness, scalability, data protection, user orientation, continuous support, updating

### Постановка проблеми

За останні десятиліття інформаційні технології зазнали значного розвитку, що спричинило появу нових можливостей у сфері освіти. Інформаційні системи освітнього призначення, які містять у собі різні модулі та компоненти, стали важливими інструментами у навчальному процесі. У зв'язку з цим, принципи побудови інформаційних освітніх систем стають дедалі більш важливими.

Інформаційні технології стали невід'ємною складовою сучасного світу і діють на всіх сферах життя, включаючи освіту. Інформаційні освітні системи (ІОС) є ефективним інструментом, який сприяє покращенню якості освіти та підвищенню доступності знань. Важливим кроком у розробці ІОС є вивчення принципів їх побудови.

У цій статті ми розглянемо основні принципи побудови ІОС, що є ключовими елементами їх ефективності та надійності. Відомі принципи побудови ІОС дозволяють покращувати алгоритми функціонування та забезпечувати більш ефективно та якісне навчання. Детальне вивчення цих принципів може бути корисним як для проектування нових ІОС, так і для покращення вже існуючих систем.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Багато вчених займалися дослідженням принципів побудови інформаційних освітніх систем. До найвідоміших імен в цій галузі належать Маршалл МакЛуен, Дуглас Енгельбарт, Герберт Саймон, Альберт Бандура, Річард Мердок, Джон Сванн і Джозеф Новак. Крім того, в Україні великий внесок в розвиток інформаційних освітніх систем зробили такі вчені, як Іван Сергієнко, Михайло Згуровський, Олександр Михайлов, Володимир Парасюк та інші. Їх дослідження допомогли удосконалити принципи побудови інформаційних освітніх систем та покращити якість навчання та розвитку у сучасному світі. І. С. Білоконь в своїх дослідженнях зосереджувався на вивченні теоретичних аспектів створення інформаційних освітніх систем. О. М. Іванова вивчала проблеми використання інформаційних технологій в освітніх процесах та досліджувала роль інформаційних систем у підвищенні якості навчання. Ю. І. Олексенко зосереджувався на проблемах побудови інформаційних систем для віддаленого навчання та розвитку інформаційної культури вчителів. О. В. Шуліка досліджувала питання створення інформаційних систем для підвищення ефективності навчальних закладів. А. С. Марков займався дослідженням використання інформаційних технологій у вищій освіті та розробкою моделей інформаційних освітніх систем. Т. В. Шевченко досліджувала питання

використання інформаційних технологій у навчальному процесі та розвитку компетентностей студентів. І. О. Жук зосереджувався на питаннях побудови інформаційних систем для дистанційного навчання та підвищення їх ефективності.

Ці вчені та багато інших працюють над розробкою нових інформаційних систем для підвищення якості освіти та забезпечення доступності навчання.

**Мета статті** – дослідження особливостей принципів побудови інформаційних систем освітнього призначення та формалізації шляхів такої побудови.

**Виклад основного матеріалу.** Базуючись на принципах побудови сучасних інформаційних технологій, інформаційні освітні системи стали невід'ємною складовою сучасної освіти. Інформаційні системи освітнього призначення – це складні технічні системи, які дозволяють забезпечити надійну та ефективну передачу інформації між всіма учасниками освітнього процесу.

Наведемо основні принципи побудови інформаційних систем освітнього призначення (рис.1).

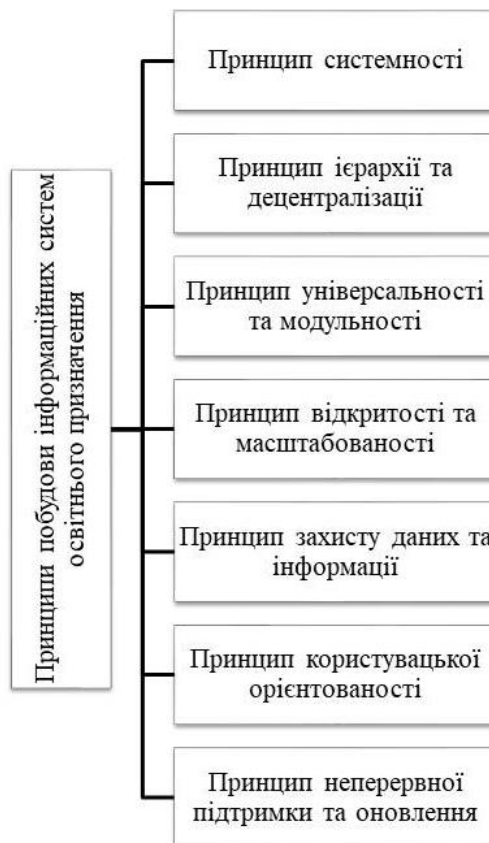


Рисунок 1 – Основні принципи побудови інформаційних систем освітнього призначення

**Принцип системності** є одним з основних принципів побудови інформаційних освітніх систем. Цей принцип базується на ідеї того, що інформаційна система повинна розглядатись як цілісна система, яка складається з взаємопов'язаних компонентів.

Застосування принципу системності у побудові інформаційних освітніх систем дозволяє створити інтегровану систему, що забезпечує надійність, ефективність та зручність використання. Цей принцип дозволяє забезпечити взаємодію між різними компонентами системи, що дозволяє забезпечити їх взаємодію та взаємозалежність.

Основний принцип системності полягає у розгляді системи як цілісної, взаємодіючої та взаємозалежної структури. Це означає, що кожен компонент системи має бути добре збалансованим та забезпечувати взаємодію з іншими компонентами.

Використання принципу системності у побудові інформаційних освітніх систем дозволяє забезпечити їх ефективність та надійність, а також забезпечити зручність використання для користувачів.

**Принцип ієрархії та децентралізації** є одним з ключових принципів побудови інформаційних освітніх систем. Цей принцип передбачає побудову системи з ієрархічною структурою, в якій керівні органи знаходяться вище за виконавчі. При цьому, на кожному рівні

© Мельничук Ю.Є.

ієрархії виконуються свої завдання і приймаються рішення, які не суперечать загальній меті системи.

Одночасно з ієрархічною структурою, принцип децентралізації відіграє важливу роль у побудові інформаційних освітніх систем. Цей принцип передбачає делегування влади та відповідальності на різних рівнях ієрархії. Таким чином, робота системи може бути ефективною, навіть якщо виникають проблеми на окремих рівнях.

Застосування принципів ієрархії та децентралізації в інформаційних освітніх системах дозволяє ефективно керувати процесами навчання та забезпечувати швидкий та точний обмін інформацією між різними рівнями системи. Крім того, ці принципи забезпечують гнучкість системи та здатність до швидкої адаптації до змін в зовнішньому середовищі.

**Принцип універсальності та модульності** – це один з основних принципів побудови інформаційних освітніх систем. Згідно з цим принципом, система повинна складатися з окремих модулів, які можуть працювати окремо і взаємодіяти один з одним за допомогою стандартизованих інтерфейсів.

Це забезпечує більшу гнучкість та легкість розширення системи, оскільки нові модулі можуть бути додані безпосередньо до існуючої системи без необхідності змінювати її основну архітектуру. Крім того, цей принцип дозволяє розробникам створювати спеціалізовані модулі, які можуть бути використані в різних системах.

Принцип універсальності дозволяє створювати модулі, які можуть бути використані в різних контекстах та для різних цілей. Це забезпечує ефективне використання ресурсів та скорочує час розробки нових модулів.

Застосування цього принципу дозволяє створювати системи, які можуть бути легко модифіковані та підтримувані. Крім того, це забезпечує можливість використовувати різні модулі для різних цілей, що дозволяє розширювати функціональність системи без необхідності переписувати весь код.

Універсальність та модульність побудови інформаційних освітніх систем є дуже важливими принципами, які дозволяють створювати ефективні та зручні системи, що відповідають вимогам сучасного світу та забезпечують можливість їх подальшого розвитку.

**Принцип відкритості та масштабованості** є одним з ключових принципів побудови інформаційних освітніх систем. Цей принцип означає, що система повинна бути відкритою для взаємодії з іншими системами, а також мати можливість розширюватись та масштабуватись для забезпечення потреб користувачів.

Одним з основних аспектів принципу відкритості є забезпечення відкритого доступу до інформації та можливості інтеграції з іншими системами. Це дозволяє забезпечити більш ефективну обробку та аналіз інформації, а також забезпечити користувачам більш широкий спектр можливостей.

Одним з ключових аспектів принципу масштабованості є здатність системи змінюватись та розширюватись залежно від зростання обсягів даних та користувачів. Це дозволяє системі забезпечити більш високу продуктивність та ефективність роботи, а також забезпечити користувачам більш широкий спектр можливостей.

Застосування принципу відкритості та масштабованості дозволяє забезпечити більш ефективну обробку та аналіз інформації, забезпечити користувачам більш широкий спектр можливостей та забезпечити більш високу продуктивність та ефективність роботи системи. В цілому, цей принцип є надзвичайно важливим для забезпечення успішної роботи інформаційних освітніх систем.

**Принцип захисту даних та інформації** є одним з ключових принципів побудови інформаційних освітніх систем. Забезпечення безпеки та захисту даних є особливо важливим у сучасному світі, де відбувається значна кількість кібератак та крадіжок даних.

Для забезпечення захисту даних та інформації в інформаційних освітніх системах використовуються різні методи та технології. Наприклад, шифрування даних, мережеві заходи безпеки, захист від вірусів та зломів, аудит та моніторинг системи, забезпечення контролю доступу до даних та інформації.

Дотримання принципу захисту даних та інформації є особливо важливим у галузі освіти, де обробка та зберігання особистих даних студентів та викладачів є необхідними. Забезпечення захисту даних та інформації в інформаційних освітніх системах є ключовим для збереження довіри до системи та успішного її функціонування.

**Принцип користувацької орієнтованості** є одним з найважливіших принципів побудови інформаційних освітніх систем. Цей принцип передбачає, що система повинна бути спрямована на потреби та вимоги користувачів. Освітня система повинна бути зрозумілою, простою та легкою у використанні.

Користувачі повинні мати можливість легко знаходити необхідну для них інформацію, взаємодіяти з системою та виконувати необхідні завдання. Крім того, система повинна бути адаптована до потреб користувачів з різним рівнем освіти та комп'ютерної грамотності.

Принцип користувацької орієнтованості також передбачає забезпечення можливості персоналізації системи для кожного користувача, з урахуванням його індивідуальних потреб та вимог. Це може бути здійснено шляхом забезпечення можливості вибору користувачем необхідного рівня складності завдань, інтерфейсу системи, режиму навчання та іншими факторами.

Отже, користувацько-орієнтований підхід до побудови інформаційних освітніх систем є ключовим для забезпечення ефективності навчання та підвищення якості освіти.

**Принцип неперервної підтримки та оновлення** є одним з ключових принципів побудови інформаційних освітніх систем. Забезпечення неперервної підтримки та оновлення системи включає в себе не тільки підтримку функціонування системи, але й оновлення компонентів системи та забезпечення їх сумісності.

Цей принцип виникає з необхідності відповідати на зміни вимог користувачів, технологічних процесів та інших факторів, що впливають на функціонування системи. Щоб забезпечити ефективну роботу системи, необхідно не тільки вчасно виявляти та усувати помилки, але й забезпечувати безперебійне функціонування системи.

Оновлення інформаційних освітніх систем може включати в себе вдосконалення існуючих функцій системи, додавання нових функцій, удосконалення інтерфейсу користувача, покращення безпеки системи та багато іншого. При цьому важливо забезпечити сумісність з іншими системами та технологіями, що використовуються в освітньому процесі.

Таким чином, принцип неперервної підтримки та оновлення є важливим елементом успішної реалізації інформаційних освітніх систем. Він дозволяє забезпечувати ефективну роботу системи та відповідати на змінні потреби користувачів.

Зважаючи на описані принципи, спробуємо окреслити основні модулі, що містять інформаційні системи освітнього призначення (рис.2).

Коротко опишемо кожен із них. *Модуль керування користувачами* (або модуль автентифікації та авторизації) є важливою складовою інформаційної системи освітнього призначення, оскільки він забезпечує безпеку та контроль доступу користувачів до системи та її ресурсів.

Основні функції модуля керування користувачами:

- автентифікація користувачів: перевірка ідентифікатора та пароля користувача для забезпечення його ідентифікації в системі;
- авторизація користувачів: забезпечення контролю доступу користувачів до різних ресурсів системи, таких як курси, тестування, оцінки та інші;
- управління ролями користувачів: надання користувачам певних ролей у системі та встановлення прав доступу для кожної ролі;
- управління обліковими записами користувачів: створення, редагування та видалення облікових записів користувачів;
- забезпечення безпеки системи: контроль доступу користувачів до ресурсів системи та забезпечення захисту конфіденційної інформації.

Модуль керування користувачами може бути інтегрований з іншими модулями інформаційної системи, такими як модуль курсів, модуль тестування та інші, щоб забезпечити повну функціональність системи та підвищити її ефективність.

*Модуль навчальних матеріалів* є одним з основних компонентів інформаційної системи освітнього призначення. Він забезпечує доступ користувачів до різних матеріалів, які можуть використовуватися для навчання та підвищення кваліфікації відповідно до їх потреб та цілей.

Основні функції модуля навчальних матеріалів:

- надання доступу до навчальних матеріалів: створення та оновлення навчальних матеріалів, які можуть бути доступні для користувачів;
- сортування та організація навчальних матеріалів: групування матеріалів за темами, рівнем складності та іншими параметрами для забезпечення зручності та швидкого доступу до них;

- контроль доступу до матеріалів: обмеження доступу до матеріалів відповідно до прав користувачів та політики безпеки;
- інтерактивність матеріалів: створення інтерактивних матеріалів, які дозволяють користувачам взаємодіяти з матеріалами та отримувати негайний фідбек;
- аналіз використання матеріалів: збір та аналіз даних щодо використання навчальних матеріалів для оцінки їх ефективності та вдосконалення системи.



Рисунок 2 – Основні модулі інформаційних систем освітнього призначення

Модуль навчальних матеріалів може включати в себе різноманітні матеріали, такі як тексти, відео, зображення, інтерактивні діаграми та інші. Він може бути інтегрований з іншими модулями системи, такими як модуль тестування або модуль керування користувачами, щоб забезпечити повну функціональність системи та підвищити її ефективність.

*Модуль тестування та оцінювання* є важливим компонентом інформаційної системи освітнього призначення. Він забезпечує можливість проведення тестування користувачів з різних тем та оцінювання їхніх знань та вмінь.

Основні функції модуля тестування та оцінювання:

- створення тестів: створення тестів з різних тем та складності для проведення тестування користувачів;
- контроль доступу до тестів: обмеження доступу до тестів відповідно до прав користувачів та політики безпеки;
- проведення тестування: проведення тестування користувачів з різних тем та складності з можливістю встановлення часу та інших параметрів;
- оцінювання результатів тестування: оцінювання результатів тестування та надання зворотного зв'язку користувачам щодо їхніх досягнень та недоліків;
- збір та аналіз даних: збір та аналіз даних щодо результатів тестування для оцінки ефективності системи та вдосконалення її функціональності.

Модуль тестування та оцінювання може включати в себе різноманітні типи питань, такі як заповнення пропусків, вибір відповіді зі списку, відповідь у вільній формі та інші.

*Модуль звітності та аналітики* є важливою складовою інформаційних освітніх систем. Цей модуль забезпечує збір, обробку та аналіз даних, пов'язаних з навчанням та викладанням в інформаційній освітній системі.

Основними функціями модуля звітності та аналітики є:

- збір даних: модуль збирає різні дані, пов'язані з навчанням, такі як інформація про студентів, викладачів, предмети, оцінки та інші;
- обробка даних: після збору даних модуль оброблює їх для створення звітів та аналітики. Цей процес включає очищення даних від помилок та дублікатів, їх узагальнення та створення звітів;
- аналіз даних: модуль звітності та аналітики використовує аналітичні методи для виявлення тенденцій та корисної інформації в даних. Наприклад, він може допомогти визначити, які предмети або викладачі є найефективнішими, де можна покращити навчальний процес;
- створення звітів: модуль звітності та аналітики забезпечує створення звітів, що містять важливу інформацію про навчальний процес. Звіти можуть бути використані для прийняття рішень та покращення якості навчання.

Загалом, модуль звітності та аналітики допомагає адміністраторам, викладачам та студентам більш ефективно використовувати інформацію, що стосується навчального процесу.

*Модуль комунікації та співпраці* є важливою складовою інформаційних освітніх систем. Цей модуль надає можливість користувачам системи спілкуватися між собою, обмінюватися думками, ідеями, досвідом, матеріалами тощо.

У рамках цього модуля зазвичай встановлюються такі засоби комунікації, як форуми, чати, електронні листи, системи коментування та зворотного зв'язку. Крім того, в інформаційних освітніх системах можуть бути встановлені інструменти для спільної роботи, такі як віртуальні дошки, спільні документи, календарі тощо.

Основна мета модуля комунікації та співпраці полягає в забезпеченні зручного та ефективного спілкування між користувачами системи, що сприяє підвищенню якості навчання та розвитку інформаційної культури.

Також, цей модуль може допомогти підвищити ефективність роботи викладачів та адміністраторів системи, дозволяючи їм легко спілкуватися між собою та обмінюватися інформацією.

Одним із головних завдань модуля комунікації та співпраці є також підтримка взаємодії між студентами та викладачами, що важливо для забезпечення якісного навчального процесу.

Крім того, модуль комунікації та співпраці може допомогти створити сприятливу атмосферу співпраці та взаємодії між учасниками навчального процесу, що сприяє залученню до навчання та розвитку інтересу до теми.

*Модуль адміністрування та технічної підтримки* є важливою складовою інформаційних освітніх систем, оскільки він забезпечує нормальне функціонування системи та допомагає користувачам у вирішенні проблем, що виникають в процесі використання системи.

У рамках цього модуля встановлюються засоби, що дозволяють адміністраторам системи керувати доступом до різних функцій та можливостей системи, створювати та керувати ролями користувачів, забезпечувати безпеку даних, відстежувати та аналізувати активність користувачів тощо.

Крім того, модуль адміністрування та технічної підтримки забезпечує технічну підтримку користувачів системи, яка може включати в себе відповіді на запитання, допомогу у вирішенні проблем, надання рекомендацій щодо використання системи тощо.

Також, модуль адміністрування та технічної підтримки включає в себе засоби моніторингу та аналізу функціонування системи, що дозволяє виявляти можливі проблеми та швидко їх вирішувати.

Одним із головних завдань модуля адміністрування та технічної підтримки є забезпечення безпеки даних та інформації користувачів системи. Для цього встановлюються засоби захисту від несанкціонованого доступу, резервне копіювання даних, а також засоби виявлення та запобігання атакам на систему.

Висновки. У цій статті було розглянуто основні принципи побудови інформаційних освітніх систем, які допомагають забезпечити їх ефективність та високу якість функціонування. Принцип системності полягає у врахуванні всіх елементів інформаційної системи та їх взаємодії, що дозволяє забезпечити її стабільну роботу. Принцип ієрархії та децентралізації дозволяє ефективно

розподілити завдання та відповідальність між різними рівнями управління. Принцип універсальності та модульності забезпечує можливість швидкого та простого змінення окремих модулів системи, що дозволяє пристосувати її до нових умов. Принцип відкритості та масштабованості дозволяє системі адаптуватися до зростаючих потреб користувачів. Принцип захисту даних та інформації забезпечує конфіденційність та безпеку інформації в системі. Принцип користувацької орієнтованості дозволяє системі бути простою та зрозумілою для користувачів. Принцип неперервної підтримки та оновлення дозволяє системі залишатися актуальною та ефективною протягом тривалого часу.

При побудові інформаційних освітніх систем необхідно враховувати всі ці принципи, щоб забезпечити їх якість та ефективність. Для досягнення цих цілей, розробники повинні працювати над вдосконаленням даних принципів та їх застосуванням у практиці.

Також необхідно враховувати, що принципи побудови інформаційних освітніх систем є динамічними та змінюються відповідно до потреб користувачів та нових технологій. Тому важливо постійно оновлювати та удосконалювати системи з урахуванням нових вимог та можливостей.

Загалом, успішна побудова інформаційної освітньої системи базується на дотриманні принципів системності, ієрархії та децентралізації, універсальності та модульності, відкритості та масштабованості, захисту даних та інформації, користувацької орієнтованості та неперервної підтримки та оновлення. Дотримання цих принципів дозволить підвищити ефективність та якість освітнього процесу, сприяти розвитку нових технологій та забезпечити доступ до якісної освіти для кожного.

#### Список бібліографічного опису

1. Jonassen, D. H. (2011). Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments. Routledge.
2. Merrill, M. D. (2014). First principles of instruction: Identifying and designing effective, efficient and engaging instruction. John Wiley & Sons.
3. Бондар, Н. (2016). Інформаційні технології в освіті: сутність та можливості використання. *Освіта і наука в умовах глобалізації*, 2(4), 21-24.
4. Дерев'янюк, В. (2017). Інформаційні освітні системи: концептуальні засади побудови та перспективи розвитку. *Вісник Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди. Серія: Інформаційні технології в освіті*, (43), 5-12.
5. Кудрявцева, І. (2018). Принципи побудови інформаційних систем в освіті. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 25(32), 116-120.
6. Лебедева, Л. (2018). Принципи побудови інформаційних систем в освіті. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка*, 2(1), 67-70.
7. Романенко, І. (2017). Принципи побудови інформаційних освітніх систем. *Науковий вісник Полісся*, (3), 88-93.
8. Савчук, В. (2019). Інформаційні системи в освіті: основні поняття та тенденції розвитку. *Вісник Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди. Серія: Інформаційні технології в освіті*, (39), 5-15.

#### References

1. Bondar, N. (2016). Information technologies in education: essence and possibilities of use. *Education and Science in the Conditions of Globalization*, 2(4), 21-24.
2. Derevianko, V. (2017). Information educational systems: conceptual foundations and prospects of development. *Bulletin of the H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University. Series: Information Technologies in Education*, (43), 5-12.
3. Jonassen, D. H. (2011). Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments. Routledge.
4. Kudriavtseva, I. (2018). Principles of building information systems in education. *Scientific Journal of the National Pedagogical Dragomanov University. Series 2: Computer-oriented systems of education*, 25(32), 116-120.
5. Lebedieva, L. (2018). Principles of building information systems in education. *Scientific Notes of Volodymyr Hnatyuk Ternopil National Pedagogical University. Series: Pedagogy*, 2(1), 67-70.
6. Merrill, M. D. (2014). First principles of instruction: Identifying and designing effective, efficient and engaging instruction. John Wiley & Sons.
7. Romanenko, I. (2017). Principles of building information educational systems. *Scientific Bulletin Polissia*, (3), 88-93.
8. Savchuk, V. (2019). Information systems in education: basic concepts and trends. *Bulletin of the H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University. Series: Information Technologies in Education*, (39), 5-15.