

## АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМАХ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ

*У статті проведено аналіз інформаційних технологій систем мобільного навчання. Розглянуто основні можливості таких систем, їх недоліки та переваги. Досліджено подальший процес розвитку систем мобільного навчання. На основі аналізу було сформовано список вимог до оптимального функціонування інформаційних технологій у системах мобільного навчання. Запропоновано макет навчального курсу у системі мобільного навчання на основі сформованих вимог. Макет дозволяє отримати швидкий доступ до матеріалів навчальної дисципліни за допомогою мобільного пристрою.*

**Ключові слова:** мобільне навчання, середовище, інформаційні технології, системи мобільного навчання, навчальний курс, мобільний додаток, мобільні пристрої, мобільна платформа.

### Вступ

Термін «мобільне навчання» (m-learning), що з'явився в англійській літературі близько 10 років тому, останнім часом став все частіше використовуватися в нашій країні.

Багато вчених і педагогів впевнені, що майбутнє навчання з підтримкою інформаційних комп'ютерних технологій пов'язано і залежить саме від розповсюдження мобільних засобів зв'язку, популярності смартфонів і планшетів, появи великої кількості навчальних програм, а також нових технологій типу жестикуляційного інтерфейсу, які розширюють можливості і якість освіти, здешевлення послуг мобільного зв'язку та бездротового доступу в Інтернет [1, 11].

Технологія m-learning є наступною стадією розвитку технології електронного навчання (E-learning). Дж. Тракслер стверджує, що m-learning змінює повністю сам процес навчання, оскільки мобільні пристрої модифікують форми подачі матеріалу, доступу до нього та сприяють створенню нових форм пізнання та менталітету [18].

Технологія мобільного навчання передбачає наявність системи дистанційного навчання, яка включає в себе підсистему доступу до локального та віддаленого контенту. У порівнянні з традиційним, мобільне навчання надає можливість моніторингу навчання в реальному часі та забезпечує високу насиченість контенту, що дозволяє розглядати його не лише як засіб навчання, а і як інструмент спільної роботи, спрямований на підвищення якості навчання [4, 5].

Сучасні мобільні апаратні платформи можуть бути успішно інтегровані до системи дистанційного навчання, тим самим збільшивши кількість тих, хто навчається, та підвищити

інтерактивність процесу навчання. Крім того, впровадження елементів мобільного навчання в навчальний процес дозволить уникнути негативних наслідків неконтрольованого використання мобільних пристроїв через їх активне залучення до процесу навчання. Основними напрямками розвитку мобільного навчання є тестування; навчальні дослідження та навчання в процесі роботи; контекстне навчання, чутливе до часу та місця; мобільні навчальні соціальні мережі [3].

З технологічної точки зору, мобільне навчання – це передача і отримання навчальної інформації з використанням технологій WAP або GPRS на будь-який портативний мобільний пристрій, за допомогою якого можна вийти в Інтернет, отримати або знайти матеріали, відповісти на питання у форумі, зробити тест тощо [7].

Мобільність і гнучкість m-learning дозволяє відображати інформацію в тому вигляді, який необхідний на даний момент і створює умови для продуктивності навчання, дозволяє здійснювати навчальний процес не тільки в аудиторії, а у зручний для суб'єкта навчання час [2].

Технологічне оснащення дає можливість більше 80% студентам мати вільний доступ в Інтернет, використовувати онлайн-книги, словники, слухати аудіо-файли [17].

Для реалізації мобільного навчання у вищих навчальних закладах потрібно створити середовище мобільного навчання (СМН), визначальними особливостями якого є можливість завантаження і встановлення програмного забезпечення та наявність розвинених засобів отримання та опрацювання контенту.

Технічно реалізація мобільного навчання можлива у кількох варіантах: WAP-інтерфейс; клієнт-серверна система на основі однієї із систем

---

мобільного навчання; статичні та динамічні Java-додатки (в т.ч. на основі технології Google Android) [8].

При реалізації мобільного навчання використовуються такі комунікаційні стандарти: GSM, GPRS, UMTS, Wi-Fi, Bluetooth. Технічні недоліки мобільних пристроїв обумовлені переважно сучасним станом розвитку технології: обмежений розмір пам'яті, менша (порівняно з ПК) потужність процесора, обмежений ресурс акумуляторів, обмежені роздільні характеристики екрану.

Для реалізації концепції мобільного освітнього середовища найбільш придатні клієнт-серверні мобільні технології [9].

Сьогодні у вищих навчальних закладах, як правило, застосовуються гібридні мережі, в які об'єднуються як стаціонарні, так і мобільні пристрої. Включення до традиційної мережі вищих навчальних закладів засобів мобільного навчання реалізується через систему управління навчанням (Learning Management System – LMS), що базується на Web-послугах з обміну XML-контентом за стандартами Simple Object Access Protocol (SOAP), Web Services Description Language (WSDL), Universal Description Discovery and Integration (UDDI). На їх основі створюються необхідні передумови для переходу від PC-центричних до розподілених мобільних систем, в яких з різних пристроїв (мобільні комп'ютери, PDA, Tablet PC, смартфони та ін.) можна здійснювати доступ до освітніх XML-ресурсів з будь-якого місця [10, 12].

У відповідності до потреб суб'єктів навчання, якими виступають студенти з мобільними пристроями, розробляються системи управління мобільним навчанням (Mobile Learning Management System – MLMS). Через різноманітність мобільних пристроїв MLMS повинні бути гнучкими і автоматично пристосовуватися до пристроїв, тому що не всі мобільні телефони і КПК є однаковими, оскільки оснащені різними екранами, процесорами, пам'яттю та засобами введення даних. MLMS є тією стороною мобільного навчання, яку користувач не бачить, але постійно використовує.

Використання в процесі навчання MLMS надає можливість студентам отримувати контрольований доступ до навчальних матеріалів, викладачам здійснювати управління процесом навчання та відслідковувати його ефективність.

Використання MLMS повинно забезпечувати проведення навчально-адміністративної роботи: складання навчальних груп, підтримка розкладу занять, формування різних відомостей і звітів; контроль кількості пройденого матеріалу; оцінювання навчальних досягнень студентів; роботу в асинхронному режимі з можливістю

індивідуального підходу до кожного студента; колективну роботу студентів і викладача (вебінар, конференція); підтримку електронної пошти, форуму, чату, відеоконференцій, обміну файлами, повідомленнями, спільного використання прикладних додатків, віртуальної класної кімнати; розподіл учасників навчального процесу за ролями: гість, студент, викладач, адміністратор; підтримку різних типів навчальних матеріалів : електронних підручників, тестів, симуляцій та лабораторних робіт; підтримку різних апаратних засобів.

Також MLMS має задовольняти такі вимоги: відповідати міжнародним стандартам SCORM; надавати можливість здійснювати гнучке управління навчальним процесом; забезпечувати підтримку різних способів подання навчальних матеріалів; допускати мовну локалізацію; мати інтерфейс, адаптований до різних типів мобільних пристроїв; мати різні можливості доступу до навчальних матеріалів, зокрема, доступ до курсу повинен бути однаковим як з комп'ютера, так і з мобільного пристрою; у випадку якщо деякі елементи курсу не відтворюються на мобільних пристроях, необхідно їх виділяти для зручності користування; при кожному зверненні користувача до MLMS з мобільного пристрою повинно здійснюватися автоматичне тестування на сумісність з системою. На сьогодні існує багато мобільних систем підтримки навчання як комерційних (Blackboard, Mobile ELDT, Amadeus LMS Mobile тощо), так і вільнопоширюваних (Mobi21, MLE-MOODLE, Learn Cast, Mo Sync, Hot Lava Mobile (HLM), Mobile Learning Engine (MLE)) [13, 14].

У процесі навчання студент виконує, як правило, стандартний набір навчальної роботи, такої як:

- робота з текстами електронних гіпертекстових підручників, розміщених на освітньому порталі навчальної організації адаптованому для мобільних пристроїв;
- робота з додатковими інформаційними ресурсами, розміщеними в Інтернеті, вихід до яких забезпечено посиланнями в тексті електронних підручників;
- виконання тестових завдань для самоконтролю, проміжного та підсумкового контролю;
- участь в електронних дискусіях;
- виконання практичних і лабораторних робіт, індивідуальних і групових проєктів, творчих завдань з дисципліни;
- консультація з викладачем.

З використанням технологій мобільного навчання можливо досить ефективно реалізувати весь дидактичний цикл з вивчення дисципліни, що включає в себе віртуальні лекції, семінари,

практичні заняття, іспити тощо.

## Результати дослідження

Розроблена програма призначена для використання у системі мобільного навчання, для надання студентам швидкого доступу до матеріалів курсу. Основною метою навчального курсу з вибраної дисципліни заплановане надання користувачам базових знань з обраного напрямку. Маючи власний профіль у системі студент зможе відстежувати пройдені підрозділи курсу, робити нотатки та завжди мати швидкий доступ до матеріалів курсу.

На рис. 1 представлення основні можливості слухача курсу.

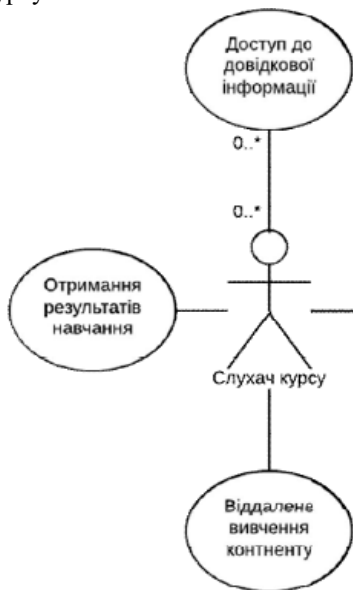


Рис.1 - Основні можливості слухача курсу

Таким чином, кожна підтема буде містити коротке відео за темою, текстовий матеріал, для підвищення ступеня засвоєння матеріалу, а також корисні посилання для вивчення додаткового матеріалу стосовно теми.

На рис. 2 зображено матеріали, які можуть входити до курсу



Рис. 2 - Матеріали курсу

Smart-підхід до створення електронних навчальних курсів полягає у поєднанні не лише

наявних електронних ресурсів інформаційно-освітнього середовища (ІОС), а й відкритих зовнішніх інформаційних ресурсів та Веб-сервісів [6]. Вони слугуватимуть джерелами навчально-інформаційних матеріалів для електронного курсу, засобами спілкування та співпраці. Електронний курс повинен забезпечувати гнучке навчання студентів в інтерактивному навчальному середовищі, яке дозволяє йому максимально швидко адаптуватися до навколишнього середовища, навчатися у будь-якому-місці і у будь-який час на основі вільного доступу до контенту по всьому світу.

Це певний сценарій або траєкторія навчальних подій по роботі з електронними ресурсами у вигляді карти-знань, що приводить до досягнення навчального ефекту та має такі властивості, як:

- гнучкість – забезпечення можливості швидкого редагування ресурсів;
- наявність індивідуальної траєкторії навчання – тобто можливість скласти з набору навчальних елементів індивідуальну програму навчання для кожного студента;
- інтеграція навчальних елементів з іншими відкритими інформаційними ресурсами;
- фокусування на навчальні потреби студента, персоніфікація контенту;
- інтерактивність навчальних елементів курсу;
- максимальне використання мультимедійних технологій; зворотній зв'язок між викладачем і студентом в курсі;
- наявність навчальних елементів, які забезпечують ефективну комунікацію та співпрацю студентів між собою та з викладачем, зокрема, заснованих на проектній технології;
- забезпечення комунікації за допомогою сучасних сервісів соціальних мереж.

З технічної точки зору дані будуть зберігатися на сервері. Після завантаження мобільного додатку, користувач отримає доступ до матеріалів у зручному та звичному для нього форматі (рис. 3).

Система має два типи користувачів: сервер (інструктор) і клієнти (учні). Кожен користувач має різні привілеї і може виконувати різні завдання.

Сервер виконує такі завдання:

- адміністрування всіх завдань системи,
  - додати, оновити і видалити інформацію студента (їх реальне ім'я, студент ID та пароль),
- Клієнт. Ця частина пов'язана зі студентами, які мають дозвіл на використання системи, її можливості:
- увійти в систему, використовуючи правильне ім'я користувача і пароль, за допомогою мобільного пристрою,
  - отримати доступ до матеріалів
  - змінити пароль.

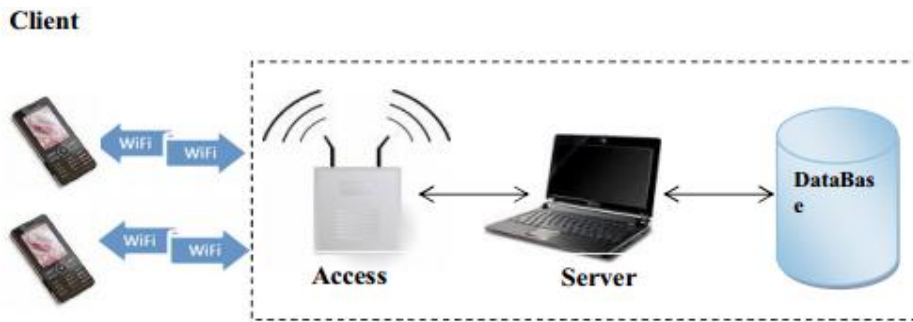


Рис. 3 - Представлення даних користувачу

Навчально-методичні матеріали, що розташовуються на сервері, синхронізуються з додатком, що встановлено на мобільному пристрої студентів. Студенти використовуючи мобільний додаток мають змогу вивчати навчально-методичні матеріали у синхронному та асинхронному режимах (online and offline mode). Під час підключення мобільного додатку до глобальної мережі Internet відбувається синхронізація даних з сервером системи дистанційного навчання.

Існує декілька шляхів можливих реалізацій моделі навчального курсу у системі мобільного навчання.

По-перше, визначемо технології: формування вимог до системи мобільного навчання; вибір апаратних засобів мобільного навчання; вибір напрямку реалізації мобільного навчання; вибір моделі мобільного навчання; вибір фреймворку; формування структури програмного комплексу.

Отже, після формування вимог до системи мобільного навчання було реалізовано:

1. Портативність і доступність до використання скрізь, де користувач може вчитися;
2. Ненав'язливість матеріалу і пошуку знань.
3. Адаптивність;
4. Фізична доступність протягом тривалого періоду часу;
5. Адаптивність під різні операційні системи, розміри екранів;
6. Невеликий розмір та вага;
7. Можливість росту з часом.

Вибираючи напрям реалізації мобільного навчання ми вирішили зосередитися на мініелектронних технологіях навчання. Тобто мініелектронні технології навчання – мобільні, бездротові і портативні технології, які використовуються для повторного впровадження рішень і підходів, що вже використовуються у традиційних електронних засобах навчання.

Існує багато можливих шляхів використання мобільного навчання: функція аудіо запису, перегляд відео, чат і онлайн форум, використання QR-кодів тощо. Було обрано наступні: відео, статті, корисні посилання.

Західні вчені виділяють такі моделі

мобільного навчання [14, 15]:

1. Web-модель;
2. App-модель (прикладна модель);
3. Стільникова модель.

У роботі була обрана та реалізована прикладна модель.

Під час вибору фреймворку головними умовами були: вільний доступ, кросплатформеність, модульна архітектура, бажано живе перезавантаження, швидкість роботи та важкість кінцевого продукту. Більше за всіх чим вимогам відповідав React Native, тож його було обрано для використання.

Після вирішення всіх питань та вибору шляху реалізації було сформовано структуру програми M-learning (рис.6).

Запропоновано наступний вигляд програми . По перше основні можливості користувача програми:

- вхід;
- реєстрація;
- редагування особистих даних;
- доступ до матеріалів курсу.

Перехід по ключових екранах додатку відбувається за допомогою бокового меню, яке містить наступні пункти (рис.7):

- «Моя сторінка»;
- «Матеріали»;
- «Налаштування»;
- «Допомога»;
- «Вихід».

Розділ «Моя сторінка» надає користувачу доступ до його персональної сторінки. Тут він може відредагувати свої персональні данні та переглянути свою результати. Сторінка «Матеріали» містить список тем доступних у рамках курсу. У програмі матеріали курсу розбиті на окремі теми. Кожна тема містить основний матеріал, додаткові посилання на корисні ресурси, презентації, відеоматеріали. Користувач може сам відмітити чи пройшов він цей урок чи ні.

Розділ «Налаштування» надає можливість внески зміни у роботу програми. «Допомога» містить у собі короткий опис програми та її можливостей.

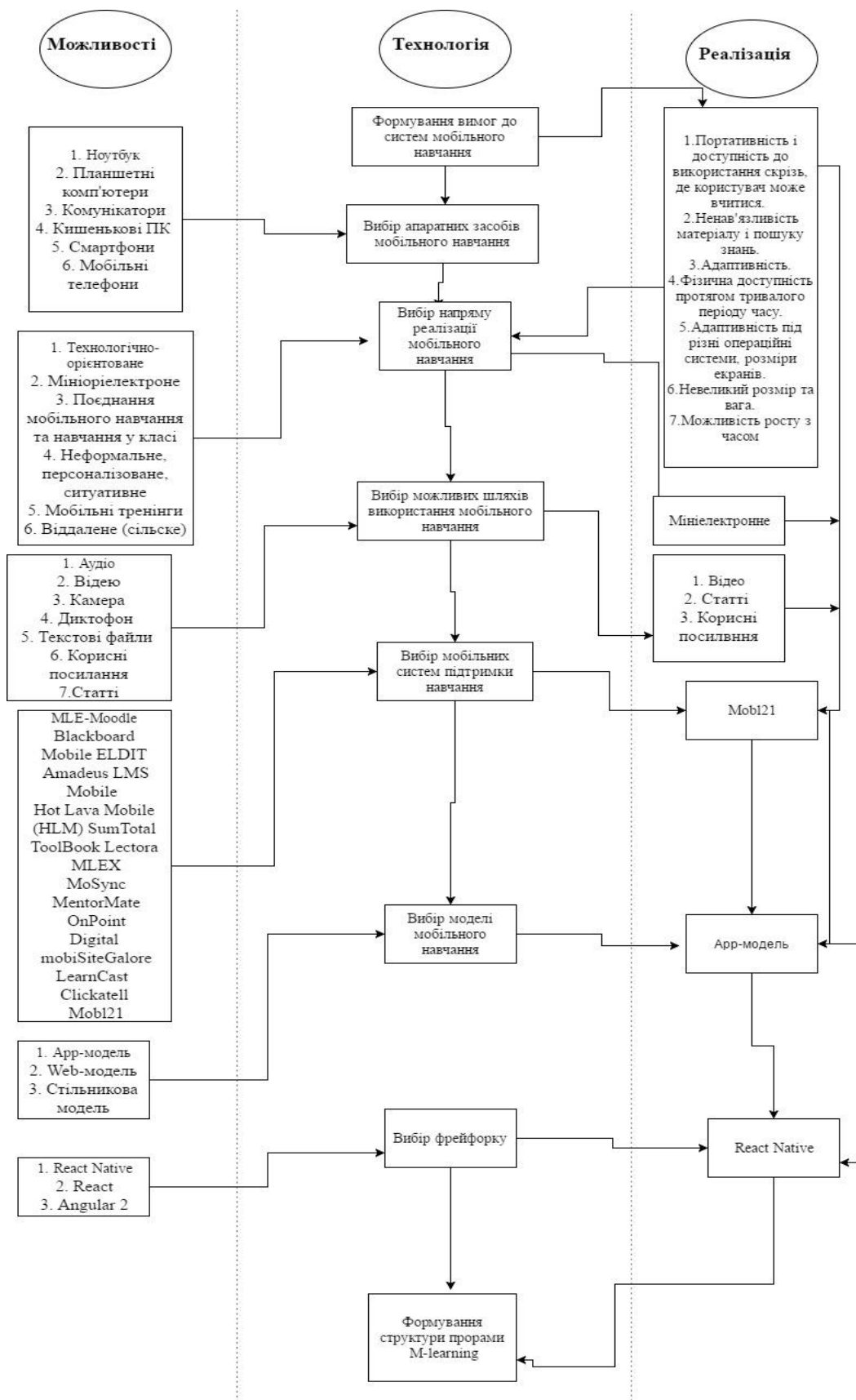


Рис. 6 - Шляхи реалізації програмного макету курсу у системі мобільного навчання



Рис.7 - Бокове меню

Необхідно зазначити, що під час розробки мобільного додатку системи дистанційного навчання я дотримувалися відповідних вимог щодо створення мобільних засобів навчального призначення. Зокрема, мобільний додаток розроблено відповідно технічних вимог, які висуваються до програмних засобів навчального призначення, реалізованих для використання на мобільних пристроях. Отже, згідно міжнародного стандарту ISO/IEC 9126 представлено перелік основних вимог:

- Функціональність (functionality);
- Надійність (reliability);
- Легкість та простота використання (usability);
- Ефективність (efficiency);
- Зручність супроводу (maintainability);
- Переносимість (portability) [19].

Головною метою програми є надання швидкого доступу до матеріалів курсу. Програма націлена надати можливість користувачу в будь-який момент часу отримати доступ до матеріалу та повторити потрібні йому частини.

Основною метою продукту є надання студентам доступу для швидкого повторення матеріалів курсу, не обтяжуючи їх зайвою інформацією.

Нижче приведено приклади головних екранів програми (рис.8).



Рис. 8 - Ключові екрани програми

## Висновки

У результаті проведених досліджень можна зробити наступні висновки стосовно систем мобільного навчання в цілому:

1. Системи мобільного навчання є інноваційними технологіями, на основі яких у вищих навчальних закладах повинно створюватися нове навчальне середовище, де студенти можуть отримати

доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та в будь-якому місці, що робить процес навчання більш привабливим, демократичним, комфортним і стимулює студента до самоосвіти та навчання протягом усього життя.

2. На основі технологій мобільного навчання сьогодні можна забезпечувати доступ до широкого кола інформаційних ресурсів – від допомоги у виконанні конкретної роботи та автономних навчальних курсів, що завантажуються на мобільний пристрій студента, до повністю мережних навчальних курсів з проблемно орієнтованим програмним забезпеченням, що функціонує на сервері.

3. Відкритість, розширюваність, швидкий розвиток систем управління мобільним навчанням сприяє їх застосуванню у різних видах навчальної діяльності як викладачів, так і студентів, забезпечуючи гнучкість і задоволення широкого кола освітніх потреб.

Представлено опис макету навчального курсу у системі мобільного навчання з використанням прикладної моделі. У майбутньому планується розробити розділ «Налаштування» та «Допомога».

Отже, використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі та його керуванні дає можливість підвищити якість навчального процесу й посилити освітні ефекти від застосування інноваційних педагогічних програм і методик, оскільки дає додаткові можливості для побудови індивідуальних освітніх траєкторій студентів, а також підвищує ефективність та зацікавленість навчального процесу.

## Список літератури

1. Бугайчук К. Мобільне обучение в высшей школе // Мобильное обучение. – 2008. – № 2. – С. 48-49.
2. Клюева И.А. Требования к программным средствам учебного назначения // Среднее профессиональное образование. – 2006. – № 3. – С. 23-26.
3. Рашевська Н. В. Програмні засоби мобільного навчання / Рашевська Наталя Василівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 1 (21) <http://journal.iitta.gov.ua>
4. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформативних дисциплін у вищій школі: Монографія / Науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг: Мінерал; К.: НПУ ім. Драгоманова, 2009. – 340 с.: іл. – Бібліогр.: с. 284-339.
5. Семуріков С.О. Фундаменталізація навчання інформативних дисциплін у вищій школі – К.: Мінерал, 2009. – 340с.
6. Тихомирова Н.В. Глобальная стратегия развития smart-общества. МЭСИ на пути к Smart-университету / Smart Education <http://smartmesi.blogspot.com/2012/03/smart-smart.html>
7. Дванадцять принципів мобільного навчання / <http://www.teachthought.com/technology/12-principles-of-mobile-learning/>.

8. Дослідження компанії TNS Infatest за замовленням Google / <http://ua.korrespondent.net/ukraine/3396435-v-ukraini-korystuvachiv-smartfoniv-stalo-u-try-razy-bilshe>
9. Alexander, B. *Going Nomadic: Mobile Learning in Higher Education*. // *Educause Review*, 39 (5), 28-35.
10. Ally M. *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training* // M. Ally. — Athabasca, AB: Athabasca University Press, 2009. — 297 p.
11. Banks, K. *Mobile Learning in Developing Countries: Present Realities and Future Possibilities*. In S. Hirtz, & D. M Harper (Eds.), // *Education for a Digital World: Advice, Guidelines, and Effective Practice from Around the Globe* p. 51-56.
12. El-Hussein, M. O. M., & Cronje, J. C. *Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape*. Vancouver, Canada: Commonwealth of Learning // *Educational Technology & Society*, 13 (3), 12–21.
13. Gillett F. *Why Tablets Will Become Our Primary Computing Device* [http://blogs.forrester.com/frank\\_gillett/12-04-23-why-tablets-will-become-our-primary-computing-device](http://blogs.forrester.com/frank_gillett/12-04-23-why-tablets-will-become-our-primary-computing-device)
- Gutierrez K. *Mobile Learning Stats that Will Make You Rethink Your Training Strategy* / <http://info.shiftelearning.com/blog/bid/331987/mobile-learning-stats-that-will-make-you-rethink-your-training-strategy>
14. Madhvani A. *5 key advantages of React Native* / <http://www.icapps.com/5-key-advantages-of-react-native/>
15. Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. & Sharples, M. (2005) // *Literature Review in Mobile Technologies and Learning. Report 11, NESTA Futurelab*. Bristol: NESTA Futurelab.
16. Pappas C. *Mobile Learning Trends For 2016* // <https://elearningindustry.com/6-mobile-learning-trends-for-2016>
17. Samsiah Bidin and Azidah Abu Ziden // *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 90 (2013) 720 – 729
18. Traxler J. *Defining, Discussing, and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ...* // *International Review of Research in Open and Distance Learning*. – 2007. – June. Volume 8. – Number 2. What is m-learning? / <http://www.m-learning.org/knowledge-centre/whatismlearning>
19. Models of mobile learning / <http://www.mobl21.com/blog/14/models-of-mobile-learning>. ISO/IEC 9126-1:2001 Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model.

#### АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

С.И. Шматков, Н.Г. Кучук, Ж.А. Коломнец

В статье проведен анализ информационных технологий систем мобильного обучения. Были рассмотрены основные возможности таких систем, их недостатки и преимущества. Также рассмотрены дальнейший процесс развития систем мобильного обучения. На основе анализа был сформирован список требований к оптимального функционирования информационных технологий в системах мобильного обучения. Далее было предложено макет учебного курса в системе мобильного обучения на основе сложившихся требований. С помощью макета можно получить быстрый доступ к материалам учебной дисциплины с помощью мобильного устройства.

**Ключевые слова:** мобильное обучение, среда, информационные технологии, системы мобильного обучения, учебный курс, мобильное приложение, мобильные устройства, мобильная платформа.

#### The analysis of information technologies in systems of mobile learning

S.I. Shmatkov, N.G. Kucuk, ZH.O. Kolomic

*The aim of the thesis: the analysis of modern information technologies in mobile learning system and the creation of mobile app for M-learning system. In this paper, the analysis of mobile information technologies in mobile learning systems. It was considered the main features of these systems, their advantages and disadvantages. In addition, it was considered the future development of mobile learning. With help of analysis was generated list of requirements for information technologies in mobile learning systems. It was proposed course in mobile learning system based on existing requirements.*

**Keywords:** mobile learning environment, information technologies, mobile learning system, mobile app, mobile devices, mobile platform.