

УДК 004.7:51+378.147:621

КИСЛОВА М. А.,

кандидат педагогічних наук, заступник декана факультету повітряного транспорту та комп'ютерних технологій Криворізького коледжу Національного авіаційного університету

СЛОВАК К. І.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики ДВНЗ «Криворізький національний університет»

МОДЕЛЮВАННЯ МОБІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ЙОГО РОЗВИТОК

У статті висвітлено структуру мобільного навчального середовища з вищої математики та особливості його формування для майбутніх інженерів електромеханіків; виділено фактори, що впливають на розвиток мобільного навчального середовища; описано модель розвитку мобільного математичного середовища з вищої математики для майбутніх інженерів-електромеханіків.

Ключові слова: мобільне навчальне середовище з вищої математики, фактори та напрями розвитку мобільного навчального середовища, модель розвитку мобільного математичного середовища.

Постановка проблеми. Перехід від традиційного енергоємного виробництва до інноваційного виробництва на основі нових матеріалів та технологій потребує якісно нового рівня підготовки фахівців з інженерії, зокрема – з електромеханічної інженерії, що знаходиться на стику механічної, електричної та електронної інженерії, об'єднаних використанням ІКТ. Тому потреба в професійно компетентних фахівцях даної галузі досить велика. Перехід до нового покоління стандартів підготовки фахівців на основі компетентнісного підходу вимагає розвитку сформованих зв'язків – від міжпредметних до міжкомпетентнісних, від загальнонаукових до інструментальних, від загально професійних до спеціально професійних. При цьому застосування особистісно орієнтованого підходу до навчання ставить у центр уваги особистість студента і вимагає переходу від узагальненого навчального середовища ВНЗ до персоналізованого мобільного навчального середовища, розвиток та налаштування якого здійснюється відповідно до навчальних потреб кожного студента та професійної діяльності викладача. Формування такого середовища стало можливим із появою мобільних апаратних та програмних засобів ІКТ, застосування яких створює умови для організації дистанційного та мобільного доступу як до електронних освітніх ресурсів, так і до засобів навчання розміщених у мережі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав зацікавленість наукової спільноти проблемою розробки та використання мобільних навчальних середовищ у процесі навчання математичних дисциплін. Різні аспекти цієї проблеми розглянуто у роботах М. А. Кислової [1; 2], В. О. Куклева [4], Н. В. Рашевської [5], С. О. Семерікова [6], К. І. Словак [7; 8; 9], Ю. В. Триуса [10; 11] та інших науковців. Водночас недостатню увагу приділено питанню моделювання мобільного навчального середовища з вищої математики для майбутніх інженерів електромеханіків, а також питанню розвитку такого середовища.

Мета статті – описати методику моделювання та розвитку мобільного навчального середовища з вищої математики для майбутніх інженерів

електромеханіків.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до [3] структура *мобільного навчального середовища* (МНС) з вищої математики повинна складатися з мобільних засобів навчальної комунікації, мобільних засобів підтримки навчальної та математичної діяльності та мобільних засобів підтримки навчання вищої математики, за допомогою яких студенти взаємодіють в межах середовища між собою та з викладачами (рис. 1). Функціонування такого середовища неможливе без застосування засобів для навчальної комунікації у ВНЗ та навчальної комунікації поза ВНЗ, що визначає особливості структури МНС з вищої математики як відкритого навчального середовища.

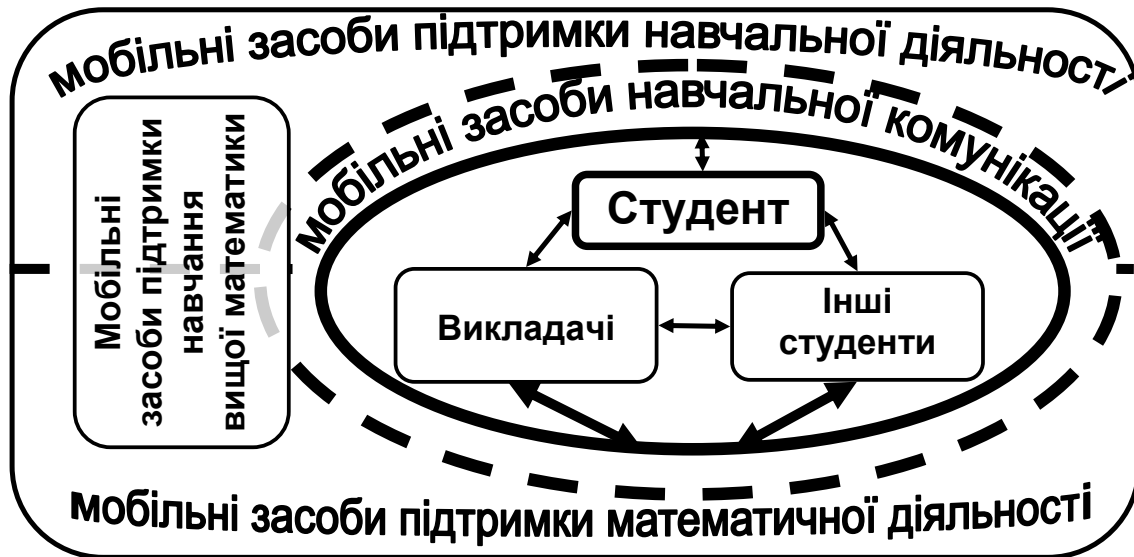


Рис. 1. Структура мобільного математичного середовища з вищої математики

При цьому у межах МНС з вищої математики:

– кожен *студент* використовує згідно концепції BYOD (Bring Your Own Device – «принеси власний пристрій») персоналізовані мобільні засоби для повсюдної навчальної діяльності з вищої математики (у тому числі при реалізації географічної, академічної та навчальної мобільності);

– *студенти* об'єднуються у навчальні групи сталого або мобільного складу, у якому відбувається спільна навчальна діяльність з опанування змісту навчання вищої математики за обраними викладачем або студентами, формами організації навчальної діяльності;

– *викладачі* здійснюють спрямоване на досягнення цілей навчання вищої математики управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів, забезпечуючи формування у студентів професійних компетентностей, створюючи умови для їх саморозвитку в професійній діяльності та сприяючи підвищенню рівня професійної мобільності.

Система мобільних засобів включає: мобільні засоби навчальної комунікації (персональний текстовий, голосовий та відеозв'язок; чати, форуми, голосові та відео конференції; електронна пошта та групи обговорень; навчальні соціальні мережі), мобільні засоби підтримки навчальної діяльності (системи управління навчанням), мобільні засоби підтримки математичної діяльності (табличні процесори, системи комп'ютерної математики, системи динамічної геометрії) та мобільні засоби підтримки навчання (мобільні навчальні матеріали), що можуть бути використані викладачами та студентами у процесі навчання вищої математики.

Формування ж МНС з вищої математики для майбутніх інженерів електромеханіків необхідно здійснювати з дотриманням принципу професійної спрямованості навчання. Адже, вища математика є основою професійної підготовки майбутніх інженерів-електромеханіків, оскільки володіння математичним апаратом на належному рівні надає можливість ефективно застосовувати набуті знання на практиці, чітко розуміти способи застосування того чи іншого математичного методу при розв'язанні задач професійного спрямування (рис. 2).



Рис. 2. Схема формування мобільного математичного середовища з вищої математики для майбутніх інженерів електромеханіків

Таким чином, на формування МНС з вищої математики впливають такі фактори:

- 1) зміна виробничих технологій;
- 2) зміна засобів ІКТ;
- 3) зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців.

При цьому: фактор 2 (зміна засобів ІКТ) безпосередньо впливає на фактор 1 (зміна виробничих функцій) та фактор 3 (зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців). Зі зміною виробничих технологій відбувається зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців. Додатковими факторами розвитку можуть виступати інновації у галузі теорії навчання, теорії та методики навчання вищої математики та ІКТ в освіті.

Відповідно до виділених факторів можна виділити такі закономірності розвитку МНС:

– *фактор 1* (зміна виробничих технологій) пов'язаний із зростанням наукомістких виробництв, для ефективної роботи яких необхідні фахівці з вищою освітою та швидкою зміною технологій, що викликає моральне старіння устаткування і вимагає від фахівця якісної фундаментальної підготовки та здатності швидко освоювати нові технології;

– *фактор 2* (зміна засобів ІКТ) пов'язаний із комп'ютеризацією, що приводить до автоматизації як фізичної, так і розумової праці і, як наслідок, до зростання цінності творчої діяльності та попиту на фахівців, здатних цю діяльність здійснювати;

– *фактор 3* (зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців) пов'язаний із зростанням об'єму даних, що вимагає від фахівця здатності і навичок до самоосвіти, включення в систему безперервної освіти та підвищення кваліфікації.

Зазначені фактори та визначені у [3] характеристики мобільності є основою розвитку МНС з вищої математики (рис. 3): фактор 2 (зміна засобів ІКТ) безпосередньо впливає на фактор 1 (зміну виробничих технологій) та на фактор 3 (зміну суспільного замовлення на підготовку фахівців). При цьому характеристики мобільності пов'язані з факторами розвитку у такий спосіб:

1) зміна виробничих технологій безпосередньо впливає на мобільність методичної складової середовища та неявно на мобільність засобів доступу до середовища та мобільність інтерфейсу;

2) зміна засобів ІКТ безпосередньо впливає на мобільність програмного забезпечення, мобільність засобів доступу до середовища, мобільність інтерфейсу, мобільність обчислювального ядра середовища та неявно впливає на мобільність методичної складової середовища;

3) зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців безпосередньо впливає на мобільність методичної складової МНС.

Товщина та вид ліній на рис. 3 відповідає ступеню зв'язку, дослідженому у роботах [7; 8].

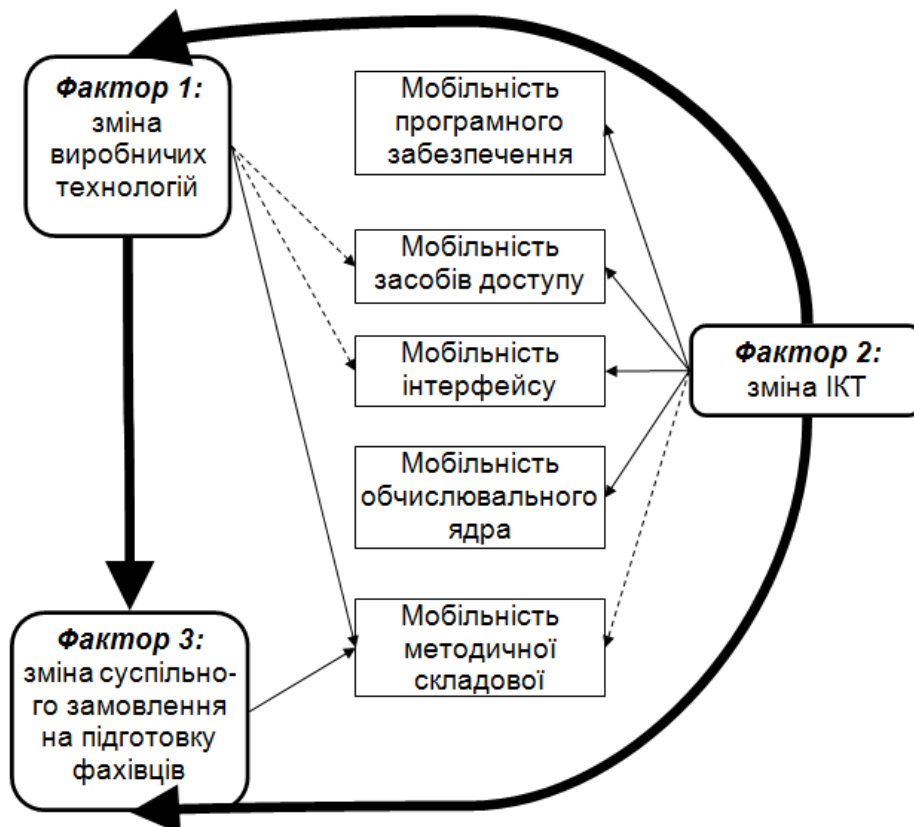


Рис. 3. Співвідношення між факторами розвитку мобільного навчального середовища та характеристиками його мобільності

Таким чином, основними напрямками розвитку мобільного навчального середовища з вищої математики є:

1) оновлення змісту навчання вищої математики – здійснюється у відповідності до галузевих стандартів через включення професійно спрямованих задач;

2) добір мобільних засобів ІКТ навчання вищої математики – здійснюється відповідно до потреб суб'єктів навчання на основі таких принципів: *мобільності* (повсюдний доступ до засобів ІКТ); *стандартизованості* (побудова програмного

забезпечення на основі відкритих стандартів – відкритість коду та відкритість інтерфейсу); *локалізованості* (наявність інтерфейсу користувача рідною мовою); *інтегрованості* (можливість інтеграції засобів у мобільне навчальне середовище на 4 рівнях: I рівень – інтеграція за задачами діяльності (використання різноманітних програмних засобів, спрямованих на розв’язування одного класу задач); II рівень – інтеграція на рівні даних (можливість опрацювання даних різними засобами); III рівень – інтеграція на рівні програмних інтерфейсів (об’єктів) (можливість використання виклику функцій чи методів одного програмного засобу з іншого); IV рівень – інтеграція на рівні інтерфейсу користувача (об’єднання різних засобів у єдине програмне середовище).

Отже, розвиток мобільного навчального середовища з вищої математики ґрунтується на змінах, зумовлених насамперед розвитком ІКТ (рис. 4), що в свою чергу породжує зміни у: професійній діяльності (виникають нові ІКТ у професійній діяльності); стандартах професійної підготовки (відбувається оновлення засобів навчання); змісті навчання вищої математики (відбувається оновлення змісту та засобів навчання вищої математики); мобільному навчальному середовищі з вищої математики (відбувається зміна мобільних засобів навчання вищої математики); підготовці фахівця (відбувається розвиток професійних ІКТ-компетентностей).



Рис. 4. Модель розвитку мобільного математичного середовища з вищої математики для майбутніх інженерів електромеханіків

Кожна з таких змін, що відбувається на окремому етапі навчальної діяльності, впливає на зміни інших етапів. Так, зміни у професійній діяльності вимагають змін у стандартах професійної підготовки (відбувається розробка паспорту професії). Зі зміною стандартів за розробленим паспортом професії відбувається зміни у змісті навчання вищої математики за рахунок створення ОПП. Далі йдуть зміни безпосередньо у МНС з вищої математики шляхом проектування змістового компоненту середовища.

З розвитком МНС з вищої математики відбуваються зміни у підготовці фахівців

завдяки змінам у процесі навчання у середовищі. Оскільки відбулися зміни у підготовці фахівця, необхідно вносити зміни у сферу професійної діяльності. А отже, процес діалектичного розвитку повторює свій шлях на якісно новому рівні.

Характерними рисами розвитку мобільного навчального середовища з вищої математики у підготовці інженерів-електромеханіків є:

- удосконалення існуючого навчального середовища з вищої математики;
- прогресивне оновлення системи мобільних засобів навчання із розвитком мобільних ІКТ;
- оновлення змісту навчання вищої математики з урахуванням професійної спрямованості навчання вищої математики бакалаврів електромеханіки;
- розвиток професійних (зокрема, інформаційно-комунікаційних) компетентностей викладачів для забезпечення їх ефективної роботи в мобільному навчальному середовищі з вищої математики;
- розвиток інформаційно-освітнього середовища ВНЗ.

Висновки. Отже, моделювання мобільного навчального середовища з вищої математики необхідно здійснювати відповідно до запропонованої моделі розвитку мобільного навчального середовища з вищої математики, що відображає циклічність процесу розвитку, зумовлену, насамперед, розвитком засобів ІКТ, що в свою чергу породжує зміни у професійній діяльності майбутніх фахівців, стандартах професійної підготовки, змісті навчання вищої математики, мобільному навчальному середовищі з вищої математики, підготовці фахівця.

Список використаної літератури

1. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища як проблема теорії та методики використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті [Електронний ресурс] / Кислова Марія Алімівна, Семеріков Сергій Олексійович, Словак Катерина Іванівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – № 4(42). – С. 1-22. – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1104/823#.VM5nqmjkceE>
2. Кислова М. А. До питання розвитку мобільного математичного середовища / М. А. Кислова, К. І. Словак // Матеріали Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (ІТМ*Плюс-2014) : Суми, 20–21 березня 2014 р. – У 3 ч., ч. 3. – Суми : Мрія, 2014. – С. 24-26.
3. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища з вищої математики у підготовці інженерів-електромеханіків : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 - інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Кислова Марія Алімівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2015. – 274 с.
4. Куклев В. А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Куклев Валерий Александрович ; Ульяновский государственный технический университет. – Ульяновск, 2010. – 46 с.
5. Рашевська Н. В. Інноваційні технології при вивченні математичних дисциплін у вищому закладі освіти / Н. В. Рашевська // Наукова думка інформаційного віку : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2007. – Т. 6. – Педагогічні науки, Психологія і соціологія, Філософські науки. – С. 19-22.
6. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : [монографія] / Сергій Олексійович Семеріков ; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
7. Словак К. І. Застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних ВНЗ / К. І. Словак // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики : матеріали Всеукр. наук-метод. конф. (3-4 грудня 2009 р., м. Суми). – Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. – С. 230–231.
8. Словак К. І. Застосування мобільного математичного середовища у процесі навчання вищої математики / К. І. Словак // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. – № 2 (2). – С. 234-237.
9. Словак К. І. Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої

математики студентів економічних спеціальностей : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Словак Катерина Іванівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2011. – 291 с.

10. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання : монографія / Ю. В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.
11. Триус Ю. В. Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання / Триус Ю. В., Франчук В. М., Франчук Н. П. // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук.праць. / Редрада. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2011. – №12 (19). – С. 53-62.

References

1. Kislova, M. I., Semerikov, S. O., Slovak, K. I. (2014). The development of mobile learning environment as a problem of theory and method of use of ICT in education. *Informatsiyini tehnologiyi i zasobi navchannya (Information technology and learning tools)*, 4 (42), 1-22. Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1104/823> (in Ukr.).
2. Kislova, M. I., Slovak, K. I. (2014). To the question of the mathematical development of the mobile environment. *Rozvytok intelektual'nyh umin' i tvorchyh zdibnostej uchniv ta studentiv u procesi navchannja dyscyplin pryrodnycho-matematychnogo cyklu, ITM*pljus-2014 (The development of intellectual skills and creative abilities of students in the study subjects natural mathematical cycle, ITM*plus-2014)*, 24-26. Sumy: Mriya. (in Ukr.)
3. Kislova M. A. (2015). *Development of a mobile learning environment in higher mathematics in training of Electromechanics Engineers* (Doctoral thesis for candidate of pedagogical sciences degree awarding on the speciality 13.00.10 – information and communication technologies in education, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine). Kyiv, 274 p. (in Ukr.)
4. Kuklev, V. A. (2010). *The formation of the system of mobile learning in open distance education* (Abstract of Doctoral thesis). Ulyanovsk, 46 p. (in Rus.)
5. Rashevskaya, N. V. (2007). Innovative technologies in studying of mathematical disciplines in higher education. *Naukova dumka informatsiyynogo viku : materialy ii mizhnarodnoyi naukovo-praktichnoyi konferentsiyi (The scientific view of the information age: Materials II International Scientific Conference.)*. Dnipropetrovsk: Science and education, 6 (Pedagogical Sciences, Psychology and Sociology, Philosophy), 19-22 (in Ukr.)
6. Semerikov, S. O. (2009). *Fundamentalization of education of the computer science courses in high school*. Kriviy Rih : Mineral (in Ukr.)
7. Slovak, K. I. (2009). The practice of using mobile mathematical environments in the process of teaching higher mathematics students of economic universities. *Rozvytok intelektual'nyh umin' i tvorchyh zdibnostej uchniv ta studentiv u procesi navchannja dyscyplin pryrodnycho-matematychnogo cykl (The development of intellectual skills and creative abilities of students in the study subjects natural mathematical cycle)*, 230-231 (in Ukr.)
8. Slovak, K. I. (2011). The practice of using mobile mathematical environments in the process of learning higher mathematics. *Pedagogichni nauki : teoriya, istoriya, innovatsiyini tehnologiyi : naukovi zhurnal (Teaching science : theory, history, innovative technology: Scientific Journal)*. Sumy, 234-237 (in Ukr.)
9. Slovak, K. I. (2011). *The method of using mobile mathematical environments in the process of teaching higher mathematics students of economic specialties* (The Doctoral thesis for candidate of pedagogical sciences degree awarding on the speciality 13.00.10 – information and communication technologies in education, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine). – Kyiv, 291 p. (in Ukr.)
10. Trius, Yu. V. (2005). *Computer-oriented methodical system of training*. Cherkasi : Brahma-Ukrayina. (in Ukr.)
11. Trius, Yu. V., Franchuk, V. M., Franchuk, N. P. (2011). Organizational and technical aspects of the use of mobile learning. *Naukoviy chasopis NPU imeni M. P. Dragomanova. Seriya 2. Komp'yuterno-orientovani sistemi navchannya (Scientific journal of Dragomanov NPU. Series 2. Computer-oriented learning systems)*. Kyiv, Issue 12 (19), 53-62 (in Ukr.)

KISLOVA M.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Deputy Dean of Air Transport and Computer Technology, Kryvyi Rih College of National Aviation University

SLOVAK K.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Higher Mathematics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

MODELING AND DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING ENVIRONMENT IN HIGHER MATHEMATICS

Abstract. Introduction. *The transition to a new generation of standards for specialists preparation based on competency approach requires the development of existing relationships - from interdisciplinary to intercompetent, from the general to the tool, from the commonly professional to specifically professional. In this application personally oriented approach to learning puts in the spotlight the personality of the student and requires a shift from generalized learning environment of Universities to personalized mobile learning environment, where development and configuration is performed according to the learning needs of each student and professional work of the teacher. Forming such environment became possible with the advent of mobile hardware and software of ICT application which creates conditions of remote and mobile access to both electronic educational resources and learning tools placed on the network.*

Purpose. *Highlight method of modeling and development of mobile learning environment in higher mathematics for future electrical engineers.*

Methods. *In the article the structure of the mobile learning environment in higher mathematics and peculiarities of its formation for future electrical engineers are highlighted; factors that influence on the development of mobile learning environment are emphasized; mathematical model of the mobile environment in higher mathematics for future electrical engineers is described.*

Results. *Directions of the mobile learning environment in higher mathematics are distinguished; the model of a mobile learning environment in high mathematics was created; the characteristics of mobile learning environment in higher mathematics are highlighted.*

Conclusion. *Modeling mobile learning environment in higher mathematics should be carried out according to the proposed model of mobile learning environment in higher mathematics, which reflects the cyclical nature of the development process due to development of ICT tools, which in turn alters the careers of future professionals, professional training standards, content higher mathematics learning, mobile learning environment in higher mathematics, specialist's training.*

Keywords: *mobile learning environment in higher mathematics, factors influence, model of the mobile environment in higher mathematics.*

*Одержано редакцією 21.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.*