

В результаті одержимо графік (рис. 6):

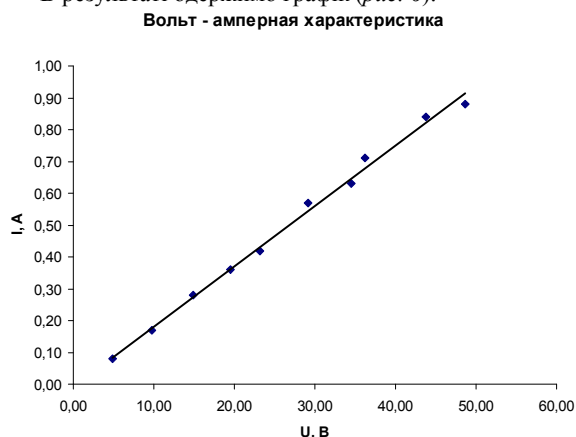


Рис. 6. Побудова експериментальної кривої

При всьому різноманітті видів міжнаукової взаємодії можна виділити наступні напрями: 1) загальне вивчення (в комплексі) різними науками або напрямками одного й того ж об'єкта (наприклад, систем автоматичного управління, які розглядаються в фізиці як фізична модель, в вищій математиці як система диференціальних рівнянь, в профільних дисциплінах як об'єкт дослідження); 2) застосування певних методів та законів однієї науки для дослідження великої кількості об'єктів в інших науках (методи операційного числення використовуються для розв'язання диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь, які описують різні об'єкти фізики та профільних дисциплін); 3) використання різноманітними науками певних означень, законів та методів для вивчення різних об'єктів.

Висновки. В даній статті наведено аналіз різних трактувань поняття «міжпредметні зв'язки»; розглянуто засоби їх реалізації на прикладі вищої математики та загальної фізики. Спільним для використаних засобів реалізації міжпредметних зв'язків є те, що всі вони є програмними засобами математичного моделювання. Таким чином, провідним напрямом реалізації міжпредметних зв'язків є математичне моделювання професійно-орієнтованих задач.

УДК 004:372.851:378

Н. М. Кіяновська

Криворізький національний університет

ЗАСОБИ ІКТ НАВЧАННЯ У ФУНДАМЕНТАЛЬНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ: ДОСВІД США

У статті розглянуто сучасні засоби ІКТ, що використовуються у навчанні фундаментальних дисциплін майбутніх інженерів у Сполучених Штатах Америки. На прикладі Массачусетського технологічного інституту показано еволюцію та конвергенцію засобів ІКТ навчання, наведено рекомендації з використання онлайн ІКТ у вищій інженерній освіті України.

Ключові слова: засоби ІКТ навчання, система управління навчанням, відкриті курси.

Постановка проблеми. Однією із складових системи професійної підготовки сучасного інженера є фундаментальна підготовка, що включає в себе знання вищої математики та уміння застосовувати набуті знання у професійній діяльності. Використання ІКТ у процесі навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей створює умови для самореалізації студента, що може сприяти підвищенню їх соціальної активності, розвитку критичного мислення, формуванню у студентів організаторських навичок, лідерських якостей, підвищенню відповідальності за результат своєї праці, а також вдосконалення навчального процесу, підвищення якості навчання. Незважаючи на піонерський характер досліджень в галузі інформатики, що проводились в Україні у 1950-70-х рр., переорієнтація на зарубіжну елементну базу та програмне забезпечення у 1980-90-х рр. спричинила відставання вітчизняної ІКТ-галузі від зарубіжних. Одним із шляхів ліквідації такого розриву є розробка нових засобів ІКТ (зокрема, засобів ІКТ навчання) на основі вивчення та узагальнення зарубіжного досвіду. Тому доцільним є дослідження розвитку ІКТ на-

Список використаних джерел:

1. Зверев И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М. : Педагогика, 1981. – 159 с.
2. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения / Я.А. Коменский. – М., 1955.
3. Королева К.П. Межпредметные связи и их влияние на формирование знаний и способов деятельности учащихся / К.П. Королева. – М., 1968. – 217 с.
4. Лесняк Н.В. Міжпредметні зв'язки у формуванні мовленнєвих умінь майбутніх учителів початкових класів : дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Н.В.Лесняк ; Рівненський держ. пед. ін-т. – Рівне, 1997. – 181 с.
5. Лошкарьова Н.А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса : учебное пособие [для ФПК директоров школ] / Н.А. Лошкарьова ; под ред. М.С. Тесемнищевой. – М. : МГПИ, 1981. – Вып.1. – 99 с.
6. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения / В.Н. Максимова. – М. : Просвещение, 1988. – 189 с.
7. Слєпкань З.І. Методика навчання математики / З.І. Слєпкань. – К. : Вища школа, 2006. – 582 с.
8. Самарин Ю.А. Очерки психологии ума / Ю.А. Самарин. – М., 1962. – 278 с.
9. Стищенко В.В. Теоретические основы реализации межпредметных связей в учебном процессе / В.В. Стищенко. – Славянск : СГПИ, 1995. – 119 с.
10. Усова Н.В. Межпредметные связи в преподавании основ наук / Н.В. Усова // Народное образование. – 1984. – № 8.
11. Ушинский К.Д. Сочинения / К.Д. Ушинский. – М.–Л., 1948. – Т. 3.
12. Федоренко Г.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения / Г.Ф. Федоренко. – Л., 1983.
13. Федорова В.Н. Межпредметные связи / В.Н. Федорова, Д.М. Кирюшкин. – М., 1972. – 149 с.

In the article it is considered concept of intersubject connections and his realization in the process of studies of higher mathematics and general physics of engineers-electricians.

Key words: intersubject connections, methodology of studies of fundamental disciplines, professional preparation of engineers-electricians.

Отримано: 17.05.2012

навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей у ВНЗ, що є флагманами комп'ютерної індустрії США (Массачусетський технологічний інститут, Каліфорнійський університет в Берклі, Техаский університет в Остіні, Університет Карнегі-Меллона та інші).

Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань. Історія та сучасний стан використання ІКТ навчання у вищій інженерній освіті США відображено в роботах О.О. Гриценчук, Т.В. Кузнецової, Д.Н. Меріно, Б.І. Шуневича. Зокрема, засоби навчання вищої математики висвітлені в роботах Т. Косана, С.А. Ракова, Н.В. Рашевської, С.О. Семерікова, В.А. Штейна. Водночас залишаються не дослідженими загальні тенденції розвитку ІКТ навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей у США у контексті їх еволюції та конвергенції.

Метою статті є аналіз досвіду використання сучасних засобів ІКТ навчання фундаментальних дисциплін майбутніх інженерів у Сполучених Штатах Америки з метою вироблення рекомендацій для вітчизняної системи освіти.

Виклад основного матеріалу. Інженерна освіта має достатньо давню історію (принаймні з XVI ст.), проте як усталений термін (engineering education) у англомовних джерелах з'явилась у 1830-х рр. (рис. 1).



Рис. 1. Вживання терміну «інженерна освіта» (engineering education) у англомовних джерелах [5]

Так, у перший рік видання журналу «The Civil Engineer and Architect's Journal» (1837-1838 рр.) було опубліковано редакційну статтю про інженерну освіту цивільних інженерів [10], у якій аналізується сучасний на той момент стан підготовки інженерів у Європі. Автор вказує, що англійська інженерна освіта є більш досконалою, тому що спонукає до самостійної роботи студентів, виховує відповідальність та ініціативність: «важливе джерело нашої переваги полягає в готовності прийняти все, що нового і корисного, відкидаючи все, що застаріло або абсурдне. Це саме можна сказати і про інженерну освіту в Сполучених Штатах».

Базовий рівень інженерної освіти у США – бакалавр (4 роки). На відміну від Великобританії та України, у США відсутні державні галузеві стандарти вищої освіти: натомість існує потужна система акредитації на чолі з АБЕТ (Accreditation Board for Engineering and Technology) – неурядовою організацією, що, зокрема, оцінює якість підготовки на інженерних спеціальностях на основі «Інженерних критеріїв 2000 року» (Engineering Criteria 2000 – EC2000) [6]. Третій критерій визначає вимоги до знань та вмінь випускників інженерних ВНЗ, серед яких найвищу вагу має «здатність застосовувати прикладні знання з математики, науки та інженерії у професійній діяльності» [6, p.18].

Як зазначає Дж. Прадос, у інженерній освіті США за останні 60 років відбулись суттєві зміни, пов'язані з післявоєнним розвитком технологій. «У 1947 році інженерія була високоприкладною галуззю із незначним застосуванням математики на рівні елементарних обчислень... У період з 1950 по 1960 рр. відбувся зміна парадигми інженерної освіти з прикладної на математичну, академічну, інженерно-наукову. Курси будови машин... та подібні до них зникли та були замінені диференціальними рівняннями, теорією управління...» [11, p.1]. Наприкінці ХХ століття посилюється вплив ІКТ на інженерну освіту і практику у зв'язку із тенденціями глобалізації виробництва та переходом до суспільства сталого розвитку, тому новими компетенціями інженера стали навички комунікації, спільної роботи, навчання протягом всього життя [11, p.2]. Для їх реалізації була необхідна нова освітня парадигма активного проектно-орієнтованого навчання: посилення прикладної спрямованості навчання математики, тісний зв'язок із виробництвом, широкое використання ІКТ.

Сьогодні у США студенти всіх інженерних спеціальностей на першому курсі навчання у блоці фундаментальної підготовки вивчають вищу математику, загальну хімію, англійську мову, загальну та сучасну фізику, комп'ютерні науки (насамперед програмування), вступ до інженерії.

Незважаючи на недержавну форму акредитації та традиційне різноманіття пропонованих математичних курсів (як обов'язкових, так і факультативних), навчання вищої математики майбутніх інженерів у США здійснюється за схожими навчальними програмами. Розглянемо, наприклад, зміст навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей одного із провідних ВНЗ США – Масачусетського технологічного інституту (Massachusetts Institute of Technology – MIT).

У 2012 році MIT приймає на заняття в осінньому семестрі (Fall 2012) за 44 напрямками підготовки [8]. Спори-

джені напрями підготовки об'єднані у школи, найбільш популярною з яких у 2011 р. була Школа інженерії MIT (MIT School of Engineering), у якій навчалось 62,7% студентів MIT за 19 напрямками інженерної підготовки.

Всі першокурсники (freshman) мають опанувати набір обов'язкових навчальних дисциплін (core curriculum) – загальноінститутських вимог (General Institute Requirements – GIRs) [7]. Нормативна підготовка з вищої математики включає в себе елементи математичного аналізу функції однієї змінної та багатьох змінних (Calculus I та Calculus II відповідно, кожен з яких пропонується у декількох версіях: основний курс, додаткові розділи, факультативний курс).

До складу Calculus I включено такі основні теми: диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної, їх застосування; неформальне введення границь та нескінченності; диференціювання: означення, основні правила, застосування до побудови графіків функцій, швидкість зміни, наближення, екстремуми; невизначений інтеграл; диференціальні рівняння першого порядку з відокремлювальними змінними; визначений інтеграл, основна теорема аналізу; застосування інтегралів у геометрії та науці; елементарні функції; методи інтегрування; полярні координати; правило Лопітала; невласні інтеграли; нескінченні ряди: геометричні, гармонійні, прості ознаки порівняння, степеневі ряди для деяких елементарних функцій.

До складу Calculus II включено такі основні теми: числення декількох змінних; векторна алгебра в тривимірному просторі, визначники, матриці; вектор-функції однієї змінної, рух у просторі; скалярні функції декількох змінних: частинні похідні, градієнт, методи оптимізації; подвійні інтеграли та криволінійні інтеграли на площині; точні диференціали та потенційне векторне поле; теорема Гріна та її застосування, потрібні інтеграли, лінійні та поверхневі інтеграли у просторі, теорема дивергенції, теорема Стокса; застосування числення декількох змінних.

Крім обов'язкових навчальних дисциплін (core curriculum) на різних напрямках підготовки пропонується додатково певний список дисциплін для кожного напрямку підготовки. Найбільша кафедра у MIT кафедра Electrical Engineering & Computer Science (EECS) пропонує чотири освітні бакалаврські програми (6-1, 6-2, 6-3, 6-7) і дві програми магістра інженерії (6-A, 6-P) [13]. Так, програма 6-2 (Electrical Eng. & Computer Science) готує студентів до інженерної діяльності та науково-дослідної роботи у сфері, де розуміння апаратного та програмного забезпечення має важливе значення. За цією програмою студенти повинні пройти GIRs Школи інженерії MIT, а також кафедральні курси (рис. 2).

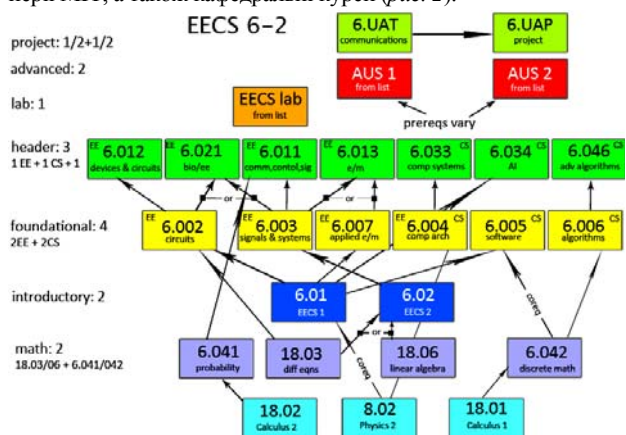


Рис. 2. Схема підготовки бакалавра з електроінженерії та комп'ютерних наук у MIT [3]

З рис. 2 видно, що студенту, крім визначених GIRs курсів Calculus I, Calculus II та Physics 2, необхідно опанувати курси теорії ймовірностей, диференціальних рівнянь, лінійної алгебри та дискретної математики.

Порівняння розподілу кредитів на вивчення вищої математики на інших інженерних спеціальностях MIT та у інших ВНЗ США (табл. 1) показує, що курси Calculus I та Calculus II є обов'язковими для всіх акредитованих ВНЗ у обсязі щонайменше 4 кредити. Вивчення диференціальних

рівнянь та лінійної алгебри не залежить від напряму підготовки, проте різняться кількістю кредитів та рівнем обов'язковості вибору. З табл. 1 та рис. 2 видно, що у MIT фундаментальній підготовці майбутніх інженерів приділяється найбільша увага, що проявляється не лише у великій кількості кредитів, а й внеску фундаментальних дисциплін у загальноінженерну та професійну підготовку.

Таблиця 1

Розподіл кредитів на вивчення вищої математики на інженерних спеціальностях у ВНЗ, акредитованих АБЕТ

ВНЗ	Кількість кредитів (нижня межа – верхня межа)				
	Pre-Calculus	Calculus I	Calculus II	Calculus III (Differential Equations)	Linear Algebra
Massachusetts Institute of Technology		12	12	12	
Purdue University at West Lafayette		4	8	0-6	3
New York Institute of Technology		4	4	0-7	0-3
West Virginia University		4	8	3-4	0-3
California State Polytechnic University, Pomona		4	10	4	4
Georgia Southern University	4	4	4		
University of Pittsburgh at Johnstown		4	4	8	
Howard University		4	4	4-8	0-3
Illinois Institute of Technology		4	8	4	0-3
Lawrence Technological University		4	4	7	
Michigan Technological University		4-5	4	5-7	2-3
Oregon Institute of Technology	0-8	8	4	0-4	0-3
Polytechnic Institute of New York University		4-6	4-8	2	0-2

Найкращий інженерний ВНЗ США – MIT – відрізняється не лише рівнем фундаментальної підготовки, а й її традиційною підтримкою засобами ІКТ. Так, у 1966 р. лабораторія комп'ютерних наук та штучного інтелекту MIT (MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory) налічувала близько 100 комп'ютерних терміналів, розташованих як у студмістечку, так й у приватних домах, які одночасно могли використати 30 студентів для розв'язання навчальних задач, моделювання процесів та явищ та спільної роботи у мережі. У 1968 р. у рамках проекту MAC лабораторії була створена перша у світі система комп'ютерної алгебри Maxima (MACSYMA – Project MAC's Symbolic Manipulator) – родоначальник усіх сучасних систем комп'ютерної математики [15, p.4-5].

Визначним етапом розвитку ІКТ навчання у MIT став спільний із DEC та IBM проект Athena, спрямований на інтеграцію різних засобів ІКТ з метою створення освітнього середовища [9]. Основними цілями проекту були створення: 1) комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, придатних для роботи у різних навчальних середовищах; 2) теорії використання ІКТ у навчанні; 3) мобільного ІКТ середовища.

Створені у рамках проекту технології широко використовуються сьогодні не лише у навчанні: так, X Window System є основою переважної більшості графічних інтерфейсів сучасних операційних систем [14]. Athena є основою комп'ютерно орієнтованих засобів навчання у MIT, надаючи її користувачам наступні переваги: легкість адміністрування та використання, стійкість до збоїв, швидкий та повсюдний доступ до навчальних матеріалів і засобів навчання.

Основна концепція проекту Athena – інтеграція та конвергенція засобів ІКТ навчання із традиційними технологіями. У рамках проекту вперше було виконано інтеграцію стороннього програмного забезпечення (зокрема, MATLAB та Maple) у велику кількість навчальних курсів з метою надання студентам та викладачам вільного доступу до нього. Надання вільного доступу до навчальних матеріалів, створених провідними фахівцями MIT, є головною метою проекту MIT OpenCourseWare (MIT OCW). Опубліковані на сайті проекту [4] матеріали включають плани курсів, конспекти лекцій, домашні завдання, екзаменаційні питання, відеозаписи лекцій тощо (рис. 3).



Рис. 3. Відкритий курс лінійної алгебри на сайті MIT OCW

Пояснюючи причини створення проекту, його ініціатори наголошували, що OCW продемонструє навчальну програму інституту, зробить вплив на викладання в інших навчальних закладах, і покаже, що MIT ставить знання вище фінансової вигоди. Цю точку зору поділяла більшість викладачів, що в подальшому було підтверджено добровільною участю у проекті 78% професорсько-викладацького складу [1]. Опубліковані на серпень 2012 року 2100 курсів складають приблизно 85% навчальної програми MIT.

Зауважимо, що OCW – не програма дистанційного навчання в MIT, а всього лише зріз того, як певний предмет викладався у певний період. Поточний стан курсів можна знайти на кафедральних сайтах Шкіл MIT. Так, на сайті кафедри математики MIT (<http://math.mit.edu>) містяться наступні відомості про засоби ІКТ навчання Calculus I у осінньому семестрі 2012-2013 н.р.:

- персональні сайти лектора, адміністратора курсу та викладачів, що проводять практичні заняття (http://math.mit.edu/people/directory_faculty.php);
- платформа Piazza для інтерактивної навчальної позааудиторної взаємодії (<https://piazza.com/mit/fall2012/1801/home>): форум для спілкування учасників курсу, на якому будь-хто може розмістити питання чи коментарі з матеріалів курсу, домашніх завдань тощо;
- дистанційна та мобільна (рис. 4) система управління навчанням Stellar, розроблена у MIT (<https://stellar.mit.edu/courseguide/course/18/fa12/18.01/>);
- допоміжні навчальні матеріали, приклади та розв'язання задач у форматі PDF (http://math.mit.edu/classes/18.01/1801_Supplementary%20Notes.html);
- студентський Центр навчання математики (Math Learning Center) для надання консультативної підтримки з курсу (<http://math.mit.edu/learningcenter/>);
- версія курсу у OCW Scholar, призначена для самостійного опрацювання (<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-01sc-single-variable-calculus-fall-2010>).

Система управління навчанням Stellar надає студентам всі відомості про курси, які вони вивчають, у тому числі оголошення, навчальні програми та календар

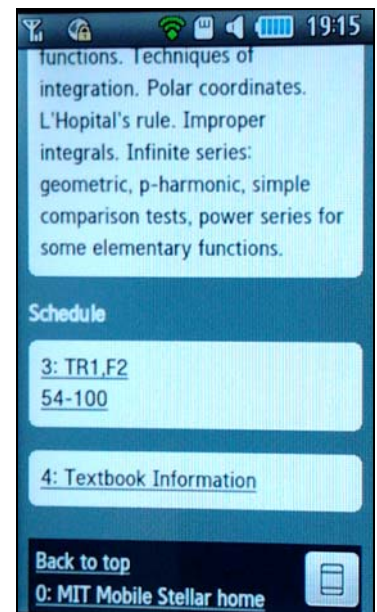


Рис. 4. Мобільна версія системи управління навчанням Stellar (<http://stellar.mit.edu/mobile/atstellar>)

курсу, контактну інформацію про викладачів, журнал оцінок тощо [12]. На сайтах OCW і Stellar викладачі вищої математики використовують велику кількість програм, у тому числі веб-додатки, для закріплення основних понять, які були представлені в аудиторії.

Версія курсу Calculus I, розміщена у OCW Scholar, містить наступні онлайн-ресурси та засоби навчання:

- 1) відеолекції та відеоприкладні розв'язання задач, доступні для завантаження та онлайн-перегляду (зокрема, на YouTube!);
- 2) статичні задачі з розв'язаннями;
- 3) інтерактивні Java-аплети («mathlets» – онлайн-програми математичного призначення), що демонструють ключові концепції курсу (рис. 5).

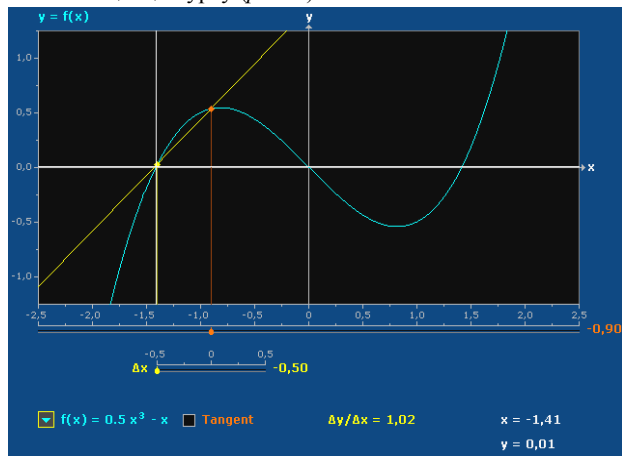


Рис. 5. Лекційна демонстрація «Поняття похідної функції однієї змінної»

Кафедра математики MIT надає студентам наступний мінімальний набір додаткового програмного забезпечення: текстові (Pine, elm, mail) та графічні (Thunderbird) поштові клієнти; текстові (links) та графічні (Firefox) Web-браузери; математичні пакети (Matlab, Mathematica, Maple, R, MAGMA); текстові редактори (emacs, vim, nano, Xemacs, Gedit, OpenOffice); мережні засоби (VoIP – Skype, IM – Empathy, FTP – KFTP); наукові текстові процесори (LaTeX, Kile); компілятори (C/C++ – gcc, icc, Fortran – gfortran, ifort); системи відображення документів (PDF – Acrobat Reader, PostScript – evince, DVI – xdvi) [2].

Як правило, курс вищої математики складається з 2-3 лекцій, викладених професорами, і 2 проробок матеріалу на семінарі з асистентами на тиждень. На лекції вводяться і будуються нові математичні поняття, тоді як на семінарі поняття ілюструються прикладами. У випадку, якщо студенти мають проблеми із засвоєнням будь-якого матеріалу, вони можуть знайти викладачів та асистентів в будь-який час дня за допомогою сайту Stellar або іншого сайту конкретного курсу [12].

Для більшості математичних курсів MIT загальна оцінка курсу складається в основному з 2-3 проміжних іспитів, кінцевого іспиту, і оцінок щотижневих домашніх завдань. При підготовці до іспитів студентам рекомендується використовувати Інтернет-ресурси, щоб знайти зразки прикладів для опрацювання; переглядати матеріали, такі як іспити за попередні роки або зразки онлайн-завдань. Щотижневі завдання, однак, спираються набагато більше на онлайн-програми та математичні інструменти. Вони розміщені в Інтернет, на сайті Stellar чи на веб-сайті конкретного курсу, тому студенти можуть переглядати і опрацьовувати їх так, як їм зручно. У той час як більшість завдань включає в себе традиційні обчислення (тобто розв'язання без використання засобів ІКТ), серед викладачів MIT існує тенденція розробки завдань з використанням програм, що надають студентам можливість розібратися і зрозуміти навчальний матеріал з вищої математики.

Висновки:

1. Сучасна інженерна освіта США має наступні основні особливості: а) недержавна система акредитації; б) від-

сутність державних галузевих стандартів; в) математизація та комп'ютеризація загальноінженерних та спеціальних дисциплін; г) прикладна спрямованість навчання вищої математики; д) широке використання засобів ІКТ у навчанні вищої математики.

2. Аналіз фундаментальної підготовки студентів інженерних спеціальностей у ВНЗ США показав, що, незважаючи на недержавну систему акредитації, відсутність державних галузевих стандартів та традиційне різноманіття пропонуваніх математичних курсів (як обов'язкових, так і факультативних), навчання вищої математики майбутніх інженерів у США здійснюється за схожими навчальними програмами.

3. На сучасному етапі розвитку вищої інженерної школи США провідними засобами навчання вищої математики майбутніх інженерів є онлайн ІКТ загального (системи управління навчанням, системи розміщення відкритих навчальних матеріалів, засоби комунікації та спільної роботи) та спеціального призначення (системи комп'ютерної математики, лекційні демонстрації, інтерактивні навчальні матеріали).

4. Використання засобів ІКТ (зокрема, онлайн) у фундаментальній підготовці майбутніх інженерів в Україні сприятиме розвитку їх математичної інтуїції, поглибленню розуміння матеріалу з фундаментальних основ інженерії, активізації навчальної діяльності з вищої математики, надаючи: процесу навчання вищої математики – властивостей мобільності, неперервності та адаптивності, викладачам – нових можливостей із комбінування форм організації та методів навчання вищої математики, студентам – вільний доступ до навчальних матеріалів, мобільну навчальну підтримку та варіативність процесу навчання вищої математики.

Перспективи подальших досліджень: розробка методичних основ використання ІКТ онлайн навчання вищої математики майбутніх інженерів.

Список використаних джерел:

1. 2009 Program Evaluation Findings Summary [Electronic resource] // MIT OpenCourseWare. – [Cambridge] : MIT, 2009. – Mode of access: http://ocw.mit.edu/ans7870/global/09_Eval_Summary.pdf.
2. Available Software [Electronic resource] // MIT Mathematics / Massachusetts Institute of Technology, Department of Mathematics. – Mode of access: <http://math.mit.edu/services/help/available.html>.
3. Course 6-2: Electrical Eng. & Computer Science [Electronic resource] / MIT EECS : MIT Electrical Engineering & Computer Science. – Cambridge. – Mode of access: <http://www.eecs.mit.edu/academics-admissions/undergraduate-programs/course-6-2-electrical-eng-computer-science>.
4. Free Online Course Materials | About OCW [Electronic resource] // MIT OpenCourseWare. – [Cambridge] : MIT, 2002-2012. – Mode of access: <http://ocw.mit.edu/about/>.
5. Google Ngram Viewer [Electronic resource]. – [Mountain View,] : Google, 2010. – Mode of access: http://books.google.com/ngrams/graph?content=engineering+education&year_start=1800&year_end=2008&corpus=0&smoothing=3.
6. Lattuca L.R. Engineering Change : A Study of the Impact of EC2000 / Executives Summary / ABET ; Lisa R. Lattuca, Patrick T. Terenzini, and J. Fredricks Volkwein. – 2006. – 20 p.
7. MIT Course Catalog: Undergraduate General Institute Requirements [Electronic resource] / MIT Course Catalog 2011-2012. – Mode of access: <http://web.mit.edu/catalog/overv.chap3-gir.html>.
8. MIT Subject Listing & Schedule Fall 2012 [Electronic resource] / MIT OFFICE of the REGISTRAR ; Massachusetts Institute of Technology. – Mode of access: <http://student.mit.edu/catalog/index.cgi>.
9. Multimedia computing: case studies from MIT Project Athena / Edited by : Matthew E. Hodges, Russ Sasnett ; with members and associates of the Visual Computing Group at MIT Project Athena / Reading : Addison-Wesley, 1993. – 302 p.
10. On Civil Engineering Education, and Rewards // The Civil Engineer and Architect's Journal. From October, 1837, to December, 1838. – London, 1838. – Vol. I. – P. 369-370.
11. Prados J. W. Engineering Education in the United States: Past, Present, and Future / John W. Prados // International Conference on Engineering Education (ICEE-98) (Rio de Janeiro, Brazil, August 17-20, 1998). – 1998. – 9 p.

12. Trenholm S. Long-Term Experiences in Mathematics E-Learning in Europe and the USA / Sven Trenholm, Angel A. Juan, Jorge Simosa, Amilcar Oliveira, Teresa Oliveira // Teaching Mathematics Online: Emergent Technologies and Methodologies – USA : Information Science Reference, 2012. – P. 238-257.
13. Undergraduate Programs [Electronic resource] / MIT EECS : MIT Electrical Engineering & Computer Science. – Cambridge. – Mode of access: <http://www.eecs.mit.edu/academics-admissions/undergraduate-programs>.
14. Полищук А.П. Программирование в X Window : учебное пособие / Полищук А.П., Семериков С.А. – Кривой Рог : Издательский отдел КГПУ, 2003. – 192 с.
15. Семериков С.О. Maxima 5.13 : довідник користувача / С.О. Семериков ; за ред. академіка АПН України М.І. Жалдака ; Міністерство освіти та науки України, Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, кафедра інформатики. – К., 2007. – 48 с.

In article was reviewed a modern ICT tools used in learning of fundamental subjects of future engineers in the United States. On example of MIT shown the evolution and convergence of ICT learning tools. Discussed recommendations for using online ICT in higher engineering education of Ukraine.

Key words: ICT learning tools, LMS, open courses.

Отримано: 14.06.2012

УДК 159.9:378.147-057.87:51

І. М. Конет, Л. А. Онуфрієва

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ПСИХОЛОГІЧНІ УМОВИ СТАНОВЛЕННЯ ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ МАЙБУТНІХ ВИПУСКНИКІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

У статті розкриваються психологічні умови становлення професіоналізму майбутніх фахівців фізико-математичних спеціальностей ВНЗ, які обумовлюються необхідністю пошуку й обґрунтуванню шляхів, факторів та умов, які б уможливили ефективніший вплив психології на професійну підготовку майбутнього випускника, формування особистості якого розглядається дослідниками як тривалий і поетапний процес, який забезпечується поєднанням психолого-педагогічного курсу з використанням активних форм навчання, залученням студентів до науково-дослідницької роботи, участю студентів у громадській роботі, що сприятиме подоланню проблеми психологічної підготовки майбутніх випускників фізико-математичних професій.

Ключові слова: професіоналізм, майбутні фахівці фізико-математичних спеціальностей, професійна підготовка майбутнього випускника, формування особистості, психологічні умови, становлення.

Постановка проблеми. Професіоналізм майбутніх фахівців концентрує в собі наявність не лише необхідного високого рівня знань у різних галузях наук, а й оволодіння сукупністю професійних знань та навичок як фахівця: формування постійного інтересу до особистості учня і його світогляду, професійного такту та професійної відповідальності. Саме ці риси повинні формуватися у свідомості майбутнього педагога ще зі студентської лави, тому проблема формування професіоналізму майбутніх спеціалістів в умовах ВНЗ є актуальною для сучасних дослідників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як свідчить аналіз психолого-педагогічної літератури та досліджень учених (К. Абульханова-Славська, Б. Ананьєв, П. Анохін, О. Брушлинський, М. Бердяєв, В. Вернадський, В. Моляко, В. Роменець, Т. Титаренко, Т. Яценко, І. Кант, А. Маслоу, К. Роджерс, Г. Сковорода, В. Франкл, К. Юнг, О. Леонтьєв, С. Максименко, А. Петровський та ін.), фахова підготовка майбутніх фахівців сьогодні залишається, в основному, просто формальною, а формування професіоналізму майбутніх фахівців здійснюється стихійно.

У сучасних наукових дослідженнях особлива увага акцентується на оволодінні студентом професійними знаннями, вміннями та навичками, становленні, вихованні і розвитку особистості студента (В.Й. Бочелюк, Л.В. Долинська, М.В. Левченко, С.Д. Максименко, О.І. Мешко, В.О. Моляко, О.Г. Мороз, О.І. Пенькова, Н.А. Побірченко, М.В. Савчин та ін.). Професіоналізм діяльності, різнобічна якісна кваліфікована підготовка майбутнього фахівця стають сьогодні провідними напрямками у підготовці випускника, розглядаються у єдності його духовна і психологічна сторони. Якість підготовки випускників залежить і від орієнтації студентів на професію вчителя, і від наближення їх до сучасних вимог професійної діяльності [1-6].

Метою статті є розкриття психологічних умов становлення професіоналізму майбутніх фахівців фізико-математичних спеціальностей вищих навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Зміст сучасної освіти передбачає рівень предметної і соціальної компетентності майбутнього фахівця-професіонала, а саме його здатність до виконання цілісної професійної діяльності та рівень розвитку особистості, який є результатом виконаної студентом діяльності, що залежить від індивідуальних особливостей і особистісної активності. Навчально-

професійна діяльність реалізується в науково-дослідній роботі студентів під час педагогічної чи виробничої практики. Як перехідні форми виступають лабораторно-практичні заняття, спецкурси. Під час переходу від однієї базової форми організації діяльності до іншої і наближення до кінця навчання студенти отримують все більш розвинену практику застосування отриманих знань у функції засобу регуляції власної діяльності, їх знання несуть певне смислове навантаження, що обумовлює комплекс пізнавальних і професійних мотивів та інтересів студента. На думку Н. Кузьміної, задоволеність спеціальністю є своєрідним показником організації навчального процесу. Перехід від навчальної діяльності до професійної забезпечується поступовою трансформацією мотивів з навчальних у професійні, забезпечуються психологічні умови інтеграції навчально-наукової і виробничої діяльності кожного майбутнього фахівця, отже, забезпечується реалізація принципу зв'язку теорії і практики, єдності навчання і виховання.

Дослідники Г. Гнітецька, Е. Єгорова, Л. Заякіна, С. Мунтян вважають однією з умов підвищення ефективності під час вивчення фундаментальних дисциплін організацію навчального процесу, завдяки якій у студентів-майбутніх фахівців формується внутрішня вмотивована необхідність у засвоєнні знань, адже мотиви визначають діяльність людини і є джерелом активності особистості й умовою ефективного оволодіння знаннями, вміннями та навичками; а пізнавальна мотивація, на думку вчених, визначається бажанням до пізнання, інтересом і зацікавленістю своєю діяльністю, що сприяє підвищенню ефективності процесу навчання. Важливим фактором підвищення ефективності є пізнавальний інтерес, який може бути узгоджений з іншими інтересами студента, що пов'язані з його бажанням стати дипломованим висококваліфікованим фахівцем. Студент є суб'єктом пізнавального процесу, якого ніхто не може змусити навчатися, а надзвичайно важливо захопити, зацікавити, створити умови, раціонально організувати пізнавальну роботу.

Останнім часом у ВНЗ все більше годин відводиться на самостійне опрацювання навчального матеріалу. Тому необхідно змінити підходи до розробки змісту та організації навчального процесу, який повинен бути спрямованим на набуття не тільки якісних знань, вмінь і навичок з дисципліни, а й на формування професійної спрямованості, розвитку вмінь самостійної роботи, професійного творчого