

ВИЩА МАТЕМАТИКА В КОНТЕКСТІ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ ЗА КОРДОНОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. У статті розглянуто особливості функціонування системи вищої інженерної освіти у США, зупиняючись на навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей.

Ключові слова: вища інженерна освіта, вища математика, інформаційно-комунікаційні технології, засоби навчання.

Summary. The article deals with the peculiarities of higher engineering education in the United States, referring to the study of higher mathematics engineering students.

Keywords: higher engineering education, higher mathematics, information and communication technology, learning tools.

Головним завданням технічної освіти України є широкопрофільна підготовка спеціаліста, тобто його можливість швидко «переключатися» з однієї спеціалізації на іншу, а тому серед важливих кваліфікаційних вимог на перше місце виступає професійна мобільність фахівця [1]. Однією із складових системи професійної підготовки сучасного інженера є фундаментальна підготовка, основним завданням якої є удосконалення професійної підготовки і всебічного розвитку студента як особистості. Серед складових фундаментальної підготовки інженера як висококваліфікованого фахівця є набуття знань з вищої математики та вміння застосовувати набуті знання у професійній діяльності, які є складовими математичної компетентності майбутнього інженера [2].

Розглянемо особливості функціонування системи вищої інженерної освіти у США, зупиняючись на навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей.

Порівняно з Україною, американська система вищої інженерної освіти є демократичною, відкритою, забезпечує справжню рівність освітніх можливостей. Її особливістю полягає в багаторівневості і розгалуженості. Базовий рівень інженерної освіти у США – бакалавр (4 роки). У США відсутні державні галузеві стандарти вищої освіти: натомість існує потужна система акредитації на чолі з АВЕТ (Accreditation Board for Engineering and Technology) – неурядовою організацією, що оцінює якість підготовки на інженерних спеціальностях на основі «Інженерних критеріїв 2000 року» [3].

Однією з переваг американської системи навчання є те, що вона дає змогу більш осмислено підійти до вибору професії, оскільки це рішення студенти приймають до кінця другого року навчання, досі ж вони обирають лише університет та вивчають базові предмети з різних дисциплін. Крім основної спеціальності, студенти вибирають також другу спеціальність. Популярною серед студентів-інженерів другою спеціальністю є іноземна мова. Після того, як рішення про вибір спеціальності прийнято, американські студенти починають вибирати предмети вже зі своєї спеціалізації або із суміжних галузей. Деякі предмети є обов'язковими, інші – за вибором. Вільний вибір предметів в американських вузах зумовлює відсутність академічних груп, а також різний рівень підготовки студентів, що записалися на один і той самий курс. Більшість викладачів мають свої веб-сторінки з докладною інформацією про себе і про курси, які вони читають.

Кафедра вищої математики американських технічних університетів, яка називається департаментом, значно відрізняється від української своєю структурою та штатним складом. Практично усі студенти беруть участь у науковій роботі, що виконується департаментом. Департаменту притаманні дві основні функції: педагогічна та дослідницька, які взаємопов'язані між

собою й забезпечують єдність процесу пізнання та передачі знань, навичок та вмінь інженерної та дослідницької роботи.

В американських університетах немає чіткого поділу пар з вищої математики на лекції й практичні заняття. На одному занятті викладач може розповісти тільки теоретичний матеріал, на іншому – після викладу теорії може провести невелику дискусію, на третьому – показати відеоматеріали до теми, на четвертому – студенти самі готують презентацію, на п'ятому – пишуть тест тощо. Американські викладачі не приділяють теорії стільки часу, скільки у наших університетах. В аудиторії теорію викладають досить коротко, тільки основні моменти, інше студенти мають прочитати самі. Завдання, що одержують американські студенти впродовж семестру, містять у собі великий обсяг теоретичного матеріалу, який потрібно прочитати самостійно, невеликі індивідуальні завдання і декілька групових проєктів. Колективні проєкти, коли невелика група студентів працює над певною проблемою чи розв'язує спільне завдання, є корисними, оскільки, по-перше, розвивають навички роботи в колективі, а по-друге, дають можливість пропонувати нові, оригінальні методи рішення проблеми, обговорювати їх, дискутувати. Необхідність відстоювати свою точку зору в групі підвищує інтерес студентів до предмета та тем, що вивчаються.

Серед методів контролю знань у вузах США постійно використовуються письмові завдання – доповіді, реферати, есе, а також курсові та магістерські роботи. Вони дозволяють оцінити вміння студента, самостійно працювати з науковою літературою, глибше вивчати окремі аспекти дисципліни, що викладається, знаходити необхідну інформацію, збирати відповідні дані, письмово аргументувати та доводити свою позицію [3]. Усні іспити в Америці не приймають. Більшість іспитів проходить у вигляді тестів з різними типами питань. Окрім того, є обов'язкові домашні завдання, які або опрацьовують на парі, або відсилають викладачеві електронною поштою. Американські студенти навчаються не тільки в період сесії, а й упродовж року. Оцінку з курсу виставляють на підставі роботи студента під час семестру. Кожний викладач на початку семестру роздає всім студентам Syllabus, у якому подані всі вимоги до предмета, завдання, структура курсу, а також із яких компонентів складається підсумкова оцінка з предмета.

Мета навчання, яка спрямована лише на передачу, засвоєння та накопичення певного багажу знань, уже не може відігравати ключову роль у навчальному процесі. На думку американських учених, спрямованість навчального процесу на досягнення такої мети, зменшує можливості якості підготовки інженерів та не відповідає перспективним напрямам розвитку вищої інженерної освіти в Україні. Процес навчання повинен стати безперервним. Саме тому у США виникла необхідність у дистанційному навчанні на основі сучасних інформаційних технологій.

Розглянемо методику використання інформаційно-комунікаційних технологій на прикладі одного із провідних ВНЗ США – Массачусетського технологічного інституту (Massachusetts Institute of Technology – MIT). У 2016 році MIT зараховує на заняття в осінньому семестрі за 44 напрямками підготовки [4]. Надання вільного доступу до навчальних матеріалів, створених провідними фахівцями MIT, є головною метою проєкту MIT OpenCourseWare (MIT OCW). Опубліковані на сайті проєкту матеріали включають плани курсів, конспекти лекцій, домашні завдання, екзаменаційні питання, відеозаписи лекцій тощо.

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 в осінньому семестрі: персональні сайти викладачів; платформа Piazza для інтерактивної навчальної позааудиторної взаємодії; дистанційна та мобільна система управління навчанням Stellar, розроблена у MIT; допоміжні навчальні матеріали, приклади та розв'язання задач у форматі PDF; студентський Центр навчання математики (Math Learning Center) для надання консультативної підтримки з курсу; версія курсу у OCW Scholar, призначена для самостійного опрацювання. Кафедра математики MIT надає студентам наступний мінімальний набір додаткового програмного забезпечення: текстові та графічні поштові клієнти; текстові (links) та графічні (Firefox) Web-браузери; математичні пакети; текстові редактори; наукові текстові процесори; компілятори; системи відображення документів [4, 5].

Упровадження змішаного навчання в навчальний процес викладачам MIT надає можливість інтегрувати великий набір можливостей для навчання – розподілено і зручно – викликаний багатьма потребами і ситуаціями. Викладачі розглядають свою роботу як навчання, що адресоване задовольняти унікальні потреби як свої так і студентів. Одним із головних завдань викладача є необхідність спрямовувати свої знання для підтримки процесу навчання та консультацій студентів.

Викладання направлене на численні можливості навчання, готуючи студентів до майбутньої професії [4].

Технічні університети за кордоном, на відміну від вітчизняних вузів, які представляють собою навчально-наукові комплекси, можуть бути охарактеризовані як міжгалузеві науково-навчальні комплекси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хом'юк І. В. Теоретико-методичні засади формування базового рівня професійної мобільності майбутніх інженерів / І. В. Хом'юк. Монографія. Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2012. –380 с.
2. Хом'юк В. В. Сутність і структура математичної компетентності майбутнього інженера/ В. В. Хом'юк // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка. – 2013. – Вип. № 4(30). – С. 323–329.
3. Жук О.І. Вища інженерна система освіти: американський досвід та українські реалії / О. І. Жук // Збірник наукових праць «Педагогічна освіта: теорія і практика». – Випуск 17. – Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д. Г., 2014. – С. 33–37.
4. Кіянковська Н.М. Модель використання інформаційно-комунікативних технологій у ВНЗ США в процесі навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей [Електронний ресурс] / Н. М. Кіянковська // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. - 2013. - Вип. 34. - С. 321-325. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2013_34_70.
5. Pankin J. Blended Learning at MIT [Electronic resource] /Jeff Pankin, John Roberts, Mike Savio // MIT Training & development. – Cambridge : Training & development at MIT, 2012. – Mode of access : http://web.mit.edu/training/trainers/resources/blended_learning_at_mit.pdf

Опанасюк Владислав Євгенович – студент групи ІСІ-16б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95

Сасенко Андрій Павлович – студент групи ІСІ-16б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95

Науковий керівник – **Хом'юк Ірина Володимирівна**, – д.пед.н., професор кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95, e-mail: vikira_v@mail.ru

Vladislav Y. Opanasiuk – student group ІSI-16b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95

Andrew P. Saienko – student group ІSI-16b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95

Supervisor – **Irina V. Khomyuk** – Doctor of Science (Ped.), Professor of Higher Mathematics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: vikira_v@mail.ru