

Аналіз практики викладання вищої математики українським та іноземним студентам в Національному авіаційному університеті

¹ *Карупу Олена Вальтерівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент*

² *Олешко Тетяна Анатоліївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент*

³ *Пахненко Валерія Валеріївна, кандидат технічних наук, доцент, Національний авіаційний університет, Київ, Україна*

Анотація: Розглянуто проблеми викладання дисципліни “Вища математика” іноземним та українським студентам в рамках Проекту англomовної освіти в Національному авіаційному університеті.

Ключові слова: математика, вища математика, викладання математики.

Постановка проблеми. Національний авіаційний університет є не тільки одним з лідерів національної освіти, а і авторитетним міжнародним центром підготовки спеціалістів для авіаційної та інших галузей. За роки його 80-річної історії підготовлено близько 200 000 висококласних спеціалістів для багатьох країн. З 1949 року в університеті розпочалась підготовка фахівців з іноземних держав. За цей період підготовлено біля 7300 фахівців для 140 країн світу. Саме тому в НАУ завжди велику увагу приділяють вирішенню різноманітних питань, пов'язаних з навчанням іноземних студентів.

Оскільки більшість студентів в Національному авіаційному університеті (НАУ) навчаються за технічними спеціальностями, навчальні плани цих спеціальностей містять у різному обсязі математичні дисципліни. Постає проблема методичного забезпечення викладання цих дисциплін, що має свою специфіку в роботі з іноземними студентами. Певні особливості ця проблема має для викладачів, що викладають математичні дисципліни, зокрема дисциплін: “Вища математика”, в рамках Проекту англomовної освіти.

Аналіз останніх досягнень та публікацій. Кафедра вищої та обчислювальної математики забезпечує викладання математичних дисциплін студентам Аерокосмічного інституту, Інституту комп'ютерних інформаційних технологій, Інституту аерокосмічних систем управління і Інституту аеронавігації..

Кафедра вищої та обчислювальної математики забезпечує викладання англійською мовою таких дисциплін: “Вища математика”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Математичний аналіз”, “Лінійна алгебра та аналітична геометрія”, “Чисельні методи” та “Дискретна математика”. Відмітимо, що традиційно для студентів більшості спеціальностей викладається синтетичний курс вищої математики. Інші перелічені дисципліни викладаються тільки для студентів деяких спеціальностей, що потребують підвищеної математичної підготовки.

В зв'язку з впровадженням англomовної освіти постала задача вивчення особливостей студентського контингенту, специфіки викладання англійською мовою математичних дисциплін, зокрема, вищої математики студентам, для яких англійська мова не є рідною. Деякі з поставлених питань досліджувалися авторами в роботах [1 – 2].

Також постала нагальна потреба щодо забезпечення навчального процесу навчально-методичною літературою, написаною англійською мовою для студентів, що не є носіями цієї мови. Відмітимо, що в першу чергу ми намагалися створювати навчальні посібники, присвячені спеціальним розділам вищої математики: теорія функцій комплексної змінної, операційне числення, теорія ймовірностей, математична статистика, загальна теорія диференціальних рівнянь, теорія білінійних та квадратичних форм (див.

[3], [8 – 12]). При переході НАУ на навчання за кредитно-модульною системою ці посібники перестали повністю відповідати потребам студентів. В останні роки групою викладачів кафедри вищої та обчислювальної математики створено навчальний посібник в чотирьох частинах (див. [4 – 7]), який повністю забезпечує супровід курсу вищої математики для студентів усіх технічних спеціальностей.

Мета статті. Метою даної роботи є дослідження особливостей викладання курсу вищої математики англійською мовою студентам, які не є носіями цієї мови.

Виклад основного матеріалу. Оскільки в НАУ завжди навчалася багато студентів з різних республік СРСР, то викладання традиційно провадилося російською мовою. Цією ж мовою навчалися і іноземні студенти. Починаючи з 1991 року почалося впровадження в навчальний процес викладання українською мовою. На сьогоднішній час навчальний процес за всіма напрямками для українських студентів не тільки повністю проводиться українською мовою, а і є повністю забезпеченим україномовною навчальною літературою. Для іноземних студентів було збережено можливість навчання російською мовою, що є особливо важливим для студентів з країн СНД, більшість яких достатньо добре володіє цією мовою. Також важливою є ця можливість для студентів з Соціалістичної Республіки В'єтнам та деяких країн Близького Сходу, які вивчали в середній школі російську мову. Відмітимо, що значна частина іноземних студентів обирає навчання українською мовою.

Починаючи з 1999 року в НАУ в рамках Проєкту англійської освіти на окремих напрямках впроваджується англійське навчання. Оскільки англійська мова є однією з офіційних мов ІКАО (Міжнародна організація цивільної авіації), для майбутніх фахівців в галузі авіації дуже важливою є можливість отримання професійної освіти англійською мовою. Вибір мови навчання здійснюється іноземними студентами в залежності від їх мовної підготовки та планів на майбутнє працевлаштування. Більшість студентів з країн СНД, в'єтнамських студентів, Ірану та студентів з країн Близького Сходу обирає навчання російською мовою.

Існування Проєкту англійської освіти НАУ дає можливість залучати до навчання як іноземних студентів, які знають англійську мову, але ще не встигли як слід опанувати російську та українську, так і українських студентів, які добре володіють англійською мовою і зорієнтовані на наступне працевлаштування в авіаційних компаніях, що здійснюють міжнародні перевезення. При цьому іноземні студенти мають мож-

ливість навчатися в нашому університеті без проходження мовної підготовки на підготовчому відділенні. Кількість першокурсників, що навчаються англійською мовою, постійно зростає. В цілому в 2012 – 2013 н. р. англійською мовою в Національному авіаційному університеті навчається більше 1700 студентів.

В зв'язку з розвитком англійської освіти є актуальною ціла низка питань щодо мовної компетенції викладачів, що беруть участь в роботі Проєкту англійської освіти НАУ. Підготовка викладачів на спеціалізованих курсах здійснюється на базі кафедри іноземних мов за фахом. Наприкінці навчання проводяться іспити на отримання сертифікату на право викладання англійською мовою в НАУ. Постійно здійснюються заходи щодо перевірки наявності навчально-методичних комплексів та якості викладання англійською мовою з метою поліпшення якості та подальшого вдосконалення навчального процесу.

В зв'язку з розвитком англійської освіти виникає ціла низка питань щодо викладання дисциплін, зокрема математичних, англійською мовою.

Оскільки в групах навчаються студенти з різним рівнем знань англійської мови, які не завжди добре володіють математичною термінологією, то перед початком вивчення кожної нової теми прийнято надавати в письмовому вигляді перелік нових математичних термінів англійською мовою, пояснювати їх зміст, звертаючи увагу на вимову та написання, а також на термінологічні відмінності в різних мовах. Значна частина іноземних студентів НАУ приїхали на навчання з країн Північної та Центральної Африки, Близького Сходу та Південно-Східної Азії, де отримали середню освіту. Аналіз контингенту іноземних студентів НАУ показує, що рівень знань і обсяг інформації, набутої студентами в школах та коледжах своїх країн, є неоднорідними. Певні розділи шкільної математики або невідомі цим студентам взагалі або відомі в недостатньому обсязі. Це стосується, зокрема, тригонометрії та стереометрії.

Сучасна педагогіка вимагає дослідження вихідного рівня пізнавальної діяльності студентів як з боку наявності конкретних знань предмета, які передують новим знанням, так і з боку сформованості пізнавальних дій, відсутність яких не дозволить успішно реалізувати програму навчання. Рівень пізнавальної діяльності, який іноземці набули у себе на батьківщині, за багатьма параметрами суттєво відрізняється від рівня знань випускників середніх шкіл України. Тому при викладанні математики для таких студентів необхідно звернути увагу на особливості викла-

дання математики в середніх школах відповідних країн; враховувати, що англійська мова не є рідною для цих студентів; враховувати, що навчання в середній школі відбувалось рідною мовою; іноземні студенти є носіями мов, для яких є характерними або відмінний від звичного для нас напрямок написання тексту або ієрогліфічна писемність.

В першу чергу слід відмітити традиційний для іноземних студентів дуже низький рівень знань з тригонометрії, невміння будувати графіки тригонометричних функцій, майже відсутність знань про обернені тригонометричні функції, дуже погане знання формул тригонометрії.

Однією з основних проблем, що постають при викладанні дисципліни “Вища математика” є недостатні навички іноземних студентів з техніки диференціювання і інтегрування і недостатнє бажання опанувати ці навички. Хоча при цьому слід відмітити більшу готовність цих студентів використовувати системи комп’ютерної математики і певний рівень навичок застосування цих систем. Крім того, існує досить велика кількість проблем, пов’язаних з викладанням та засвоєнням іноземними студентами диференціального та інтегрального числення, оскільки цей розділ є достатньо складним для сприйняття, особливо в технічних вузах. В багатьох країнах крім відомих нам методів інтегрування заміною змінної та частинами вивчається ще й третій метод: інтегрування за формулою, що полягає в тому, що студенти підставляють свої значення параметрів в наведені в підручнику формули і зразу отримують результат. Більшість студентів цей метод засвоїли найкраще, внаслідок чого засвоєння перших двох методів викликає у них значні труднощі. Визначений інтеграл вводить в школах як приріст первісної. В багатьох підручниках, призначених для технічних університетів і популярних серед іноземних студентів, виклад матеріалу здійснюється в такій послідовності: похідна, первісна, визначений інтеграл та його властивості, основна формула інтегрального числення, застосування визначеного інтеграла, техніка інтегрування. Це створює ілюзію того, що останнє питання є менш важливим.

При вивченні функцій кількох змінних та кратних інтегралів даються ознаки недоліки засвоєння попередніх тем математичного аналізу, до яких додаються проблеми, пов’язані з недоліками засвоєння теми “Криві та поверхні другого порядку”, внаслідок чого побудова потрібної області дуже часто стає для студентів нездоланою проблемою.

Існують проблеми з розв’язуванням прикладних задач. Для студентів Аерокосмічного інституту та Інституту аерокосмічних систем управ-

ління слід особливо увагу звертати на задачі технічного змісту. В той же час при навчанні іноземців в середній школі основна увага приділялась застосуванню інтеграла до розв’язку економічних задач.

Основними проблемами, що постають при викладанні розділу “Лінійна алгебра та аналітична геометрія” дисципліни “Вища математика”, є слабкий рівень шкільної підготовки саме з геометрії. Особливо важкими для вивчення іноземними студентами (на жаль, і українськими також) є питання, пов’язані з кривими і поверхнями другого порядку. Крім того зазначимо, що у більшості іноземних студентів практично відсутнє просторове мислення, оскільки вони не вивчають нарисну геометрію: точку, пряму, площину і геометричні фігури в просторі і методи розв’язання завдань на ці елементи. У зв’язку з чим виникають проблеми при вивченні тем на застосування визначеного інтеграла, таких як знаходження площин криволінійних трапецій, об’ємів геометричних тіл, площин поверхонь обертанья тощо.

Дуже великі проблеми постають перед більшістю іноземних студентів при засвоєнні розділу “Операційне числення”. Ми вважаємо, що це пов’язано з особливостями їх базової математичної підготовки.

Проте слід зауважити, що іноземні студенти краще підготовлені з питань комбінаторики, базових питань теорії ймовірностей, більше вивчали наближені обчислення. Як правило, рівень сприйняття ними більш абстрактних питань є набагато нижчим.

В цілому необхідно відмітити, що іноземні студенти, як правило, достатньо добре організовано підготовлені для навчання за кредитно-модульною системою. При їх перевірці та захисті студентами індивідуальних домашніх завдань слід звертати увагу на особливості викладу студентами їхніх знань у письмовій та усній формі, враховувати як мовну специфіку певних груп студентів, так і специфіку їх менталітету. Студенти з арабських країн часто нумерують сторінки робіт в незвичному для нас порядку, при нумерації сторінок і задач (а іноді і в формулах) замість цифр використовують букви арабської абетки. Тому слід ретельно слідкувати за нумерацією розв’язаних задач (особливо в тих випадках, коли різні задачі оцінюються різною кількістю балів). Крім того, завжди слід проявляти делікатність при роботі в групах, до складу яких входять представники різних країн Близького Сходу. Студенти з Китаю, як правило, пишуть лише формули, мають дуже специфічну вимову (при мовленні і англійською і російською), надзвичайно важку для сприйняття. Тому, щоб оці-

нити реальний рівень засвоєння матеріалу такими студентами, необхідно обов'язково проводити співбесіду, задаючи уточнюючі запитання, які дублюються в письмовій формі англійською мовою. Крім того, потрібно допомагати їм в налагодженні спілкування з іншими студентами, які часто не розуміють глибини і обсягу проблем, що постають перед представниками цієї країни в європейському середовищі. Студенти з В'єтнаму, як правило, є найприємнішими для викладачів: більшість з них мають досить високу підготовку з елементарної математики, хорошу мовну підготовку з російської мови, зацікавлені у вивченні української мови, легко адаптуються до особливостей організації навчального процесу. Відмітимо, що значна частина іноземних студентів, які схильні цікавитися як додатковою теоретичною інформацією, так і поглибленим вивченням прикладних задач, належать саме до цієї групи.

Особливо важливим для іноземних студентів, що не володіють або володіють дуже погано російською та українською мовами, є наявність доступних для них підручників англійською мовою, що містять необхідний теоретичний матеріал з великою кількістю розв'язаних прикладів і необхідну термінологію з перекладом.

Спільне навчання іноземних та українських студентів має, в основному, позитивні риси. При цьому українські студенти дістають можливість спілкування англійською мовою з іноземними студентами, що отримали мовну підготовку в інших країнах. Це значно полегшить професійне спілкування англійською мовою нашим випуск-

никам, які будуть працювати в специфічному інтернаціональному англійськом середовищі, де більшість учасників не є носіями англійської мови. Для іноземних студентів основними перевагами навчання в таких групах є більш швидка адаптація в Україні і вироблення дружнього ставлення до нашої країни, мови і народу. Крім того, спільне навчання іноземних та українських студентів сприяє в них розвитку більш толерантного ставлення до представників інших рас і культур.

Особливо слід відмітити, що наявність в університеті повного циклу навчального процесу англійською мовою разом з узгодженням змісту кредитів в навчальних планах і програмах сприятиме в майбутньому входженню університету до Єдиного європейського освітнього простору в рамках Болонського процесу, що передбачає, зокрема, можливість вільного руху викладачів і студентів між університетами різних країн.

Висновки. В зв'язку з розвитком англійської освіти виникає ціла низка питань щодо викладання англійською мовою математичних дисциплін, зокрема вищої математики, студентам, переважна більшість яких не є носіями англійської мови, здобували середню освіту рідними для них мовами за різними системами.

Незважаючи на повну забезпеченість навчального процесу в НАУ посібниками за кредитно-модульною системою з курсу вищої математики як українською, так і англійською мовою, є актуальною продовженні розробки навчальних посібників з інших математичних дисциплін, що викладаються англійською мовою студентам НАУ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про деякі особливості викладання математичних дисциплін англійською мовою студентам// Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки, вип.83. – Чернігів: ЧНПУ ім. Т.Г.Шевченка, 2011. – с.76-79.
2. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про деякі особливості викладання математичних дисциплін іноземним студентам за кредитно-модульною системою// Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки, № 8 (261)2013. – Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2013. – с.52– 57.
3. Grebeniuk M.F., Karupu O.W. Bilinear and quadratic forms in geometry. Manual.– Kyiv: NAU, 2004. – 74p.
4. Higher mathematics. Part 1: Manual / V.P. Denisiuk, L.I. Grishina, O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko, V.K. Repeta.– Kyiv: NAU, 2006. – 268 p.
5. Higher mathematics. Part 3: Manual / V.P. Denisiuk, L.I. Grishina, O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko, V.K. Repeta.– Kyiv: NAU, 2006. – 232 p.
6. Higher mathematics. Part 2: Manual / V.P. Denisiuk, V.G. Demydko., V.K. Repeta.– Kyiv: NAU, 2009. – 248 p.
7. Higher mathematics. Part 4: Manual. Theory of Probability and Elements of Mathematical Statistics / V.P. Denisiuk, V.M. Bobkov, L.I. Grishina, V.G. Demydko, O.V. Karupu, T.A. Oleshko, V.V. Pakhnenko, T.O.Pogrebetska, V.K. Repeta.– Kyiv: NAU, 2013. – 248 p.
8. Karupu O.W. Elements of theory of functions of complex variable. Lectures.– Kyiv: NAU, 2002. – 68 p.
9. Karupu O.W. Operational calculus. Lectures.– Kyiv: NAU, 2003. – 52 p.
10. Oleshko T.A., Mamchuk V.I. Theory of probability. Random Events. Methodical text-book. – Kyiv: NAU, 2002. – 40 p.
11. Oleshko T.A., Pakhnenko V.V., Trofymenko V.I. Elements of mathematical statistics. Methodical guide. – Kyiv: NAU, 2003. – 72 p.
12. Pakhnenko V.V., Shkvar Ye.O. Differential equations. Text-book. – Kyiv: NAU, 2002. – 104 p.

Karupu O.W., Oleshko T.A., Pakhnenko V.V. Analyzing practice of teaching higher mathematics to Ukrainian and foreign students in National Aviation University

Abstract: Foreign students in National Aviation University may choose to study in English, Russian or Ukrainian. We present the results of our 12-year experience of teaching Higher Mathematics in English to foreign and Ukrainian students in National Aviation University. As English is one of the official languages of ICAO (International Civil Aviation Organization), this trend of education is urgent and favors the further improvement of professional skills of the university graduates. Beside this, foreign applicants may study without a preparatory course of Ukrainian or Russian. The modular technology of studying which is one of the main components of the European Credit Transfer System is applied. This discipline is completely covered with textbooks and manuals published in our university. Syllabuses of these courses in English which are compliant with ECTS are fully developed. Therefore we study the specific problems of methodical, didactic and organizational nature which arise while teaching higher mathematics in English-speaking groups. Some of these problems arise as a result of different approach to teaching mathematics in secondary schools in Ukraine and countries native for our students. These include, first of all, a very low level of knowledge on trigonometry and stereometry, which is detected for many students. Another essential problems are insufficient skills of foreign students in the techniques of differentiation and integration, their inadequate skills in solving practical problems of a technical applications. We address specific issues that arise while teaching the discipline "Higher Mathematics" to students who are not native speakers and therefore studied mathematics in their native languages in secondary school. We will discuss general issues of planning and giving lectures and practical trainings to such students, namely, the need for stating out and clarification of mathematical terminology, teaching them to read formulas, appealing their attention to semantic inconsistencies of mathematical terms in different languages. In addition, we analyze the specific features of linguistic and organizational grounding of students from different countries, who study at NAU, and give our recommendations for dealing with them.

Key words: mathematics, higher mathematics, teaching mathematics.

Карупу Е.В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Анализ практики преподавания высшей математики украинским и иностранным студентам в Национальном авиационном университете

Аннотация: В Национальном авиационном университете иностранные студенты по их выбору имеют возможность обучаться на украинском, русском или английском языке. Мы представляем наш 12-летний опыт преподавания высшей математики на английском языке украинским и иностранным студентам НАУ. Так как английский язык является одним из официальных языков ИКАО (Международная организация гражданской авиации) этот тренд в образовании является важным и способствует улучшению профессиональных качеств выпускников. Помимо этого, зарубежные абитуриенты могут приступать к обучению без предварительного курса украинского или русского языка. Применяется модульная технология обучения, которая является одним из главных компонентов Европейской Кредитно-Модульной Системы. Эта дисциплина целиком обеспечена учебниками и пособиями, изданными в нашем университете. Полностью разработаны программы курсов, совместимые с ECTS. В статье изучаются проблемы методического, дидактического и организационного характера, возникающие в процессе преподавания курса высшей математики в англоязычных группах. Некоторые из этих проблем возникают вследствие различных подходов к преподаванию математики в школе в Украине и в странах, из которых приехали наши студенты. К ним относятся, в первую очередь, очень низкий уровень знаний по тригонометрии и стереометрии, выявляемый у достаточно большой части студенческого контингента. Существенной проблемой являются также недостаточные навыки иностранных студентов по технике дифференцирования и интегрирования, их недостаточные навыки в решении прикладных задач технического характера. Рассматриваются специфические вопросы, возникающие при преподавании на английском языке дисциплины «Высшая математика» студентам, для которых английский язык не является родным, и которые изучали математику в средней школе на родном для них языке. Рассматриваются общие вопросы планирования и проведения занятий с такими студентами, а именно: необходимость предоставления им и разъяснения математической терминологии, обучение их навыкам чтения формул, фиксации их внимания на случаях смыслового несоответствия математических терминов в разных языках. Кроме того, анализируются особенности языковой и организационной подготовки представителей разных стран, обучающихся в НАУ, предлагаются рекомендации по работе с ними.

Ключевые слова: математика, высшая математика, преподавание математики.