

Аналіз практики викладання теорії ймовірностей та математичної статистики англомовним студентам в Національному авіаційному університеті

О. В. Карупу*, Т. А. Олешко, В. В. Пахненко

Національний авіаційний університет, Київ, Україна *
Corresponding author: E-mail: karupu@ukr.net

Paper received 25.01.17; Accepted for publication 05.02.17.

Анотація. В Національному авіаційному університеті іноземні студенти можуть навчатися українською, англійською або російською мовою. Ми пропонуємо наш досвід викладання дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика” або відповідних модулів дисципліни “Вища математика” англійською мовою українським та іноземним студентам НАУ. Розглянуто проблеми методичного, дидактичного та організаційного характеру, що виникають у процесі викладання окремих розділів дисципліни в англомовних групах студентам, для яких англійська мова не є рідною.

Ключові слова: теорія ймовірностей, математична статистика, вища математика, викладання математики, викладання англійською.

Вступ. Починаючи з 1999 року в Національному авіаційному університеті в рамках Проекту англомовної освіти на окремих напрямках впроваджується англомовне навчання, тобто викладання всіх предметів здійснюється англійською мовою. Це пов'язано з тим, що англійська мова є однією з офіційних мов ІКАО (Міжнародна організація цивільної авіації) і тому для майбутніх фахівців в галузі авіації дуже важливою є можливість отримання професійної освіти англійською мовою. Іноземні студенти в НАУ в залежності від їх мовної підготовки та планів на майбутнє працевлаштування можуть навчатися українською, англійською або російською мовою. В навчанні в англомовних групах зацікавлені як іноземні, так і українські студенти, зорієнтовані на майбутнє працевлаштування в авіаційних компаніях, що здійснюють міжнародні перевезення.

В НАУ традиційно приділяють велику увагу вирішенню різноманітних організаційних та методичних питань, пов'язаних з підготовкою іноземних студентів для авіаційної та інших галузей. Певну специфіку ці питання мають при роботі з англомовними групами, в яких навчаються як українські, так і іноземні студенти.

Оскільки в Національному авіаційному університеті (НАУ) більшість студентів навчаються за спеціальностями, які вимагають досить глибокої математичної підготовки, навчальні плани цих спеціальностей містять у різному обсязі математичні дисципліни, зокрема теорію ймовірностей.

Вивчення питань теорії ймовірностей такими студентами може здійснюватися в різному об'ємі у складі дисциплін “Теорія ймовірностей”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Теорія ймовірностей, імовірності процеси та математична статистика” або відповідних модулів синтетичної дисципліни “Вища математика” в залежності від напрямку підготовки. При цьому обсяг теоретичного матеріалу і інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни для студентів різних напрямів підготовки навіть в технічному університеті суттєво відрізняються. Це є джерелом великого різноманіття дидактичних, методичних та організаційних проблем, що постають перед викладачами кафедр вищої та обчислювальної математики НАУ.

Певні особливості виникають при роботі з групами, в яких навчаються як українські, так і іноземні студенти, особливо якщо викладання здійснюється англійською мовою. Певну специфіку має робота викладача в англомовних групах, де для переважної більшості студентів англійська мова не є рідною.

Короткий огляд публікацій за темою. Викладання теорії ймовірностей забезпечується великою кількістю підручників. Методика викладання теорії ймовірностей студентам технічних напрямів навчання досліджується багатьма авторами.

Проте всі проблеми викладання цієї дисципліни мають свою специфіку при роботі англійською мовою з групами, в яких значну частину складають іноземні студенти. Починаючи з 2007 року авторами проводилися дослідження з методики викладання математичних дисциплін іноземним та українським студентам в рамках Проекту англомовної освіти НАУ. Деякі особливості викладання окремих питань теорії ймовірностей іноземним та українським студентам розглядалися в рамках дослідження з методики викладання англійською мовою математичних дисциплін студентам НАУ (див. [1–4]). Зокрема, особливості викладання англійською мовою деяких аспектів обчислення та застосування геометричних ймовірностей студентам, що навчаються за всіма напрямками галузі знань “Інформатика та обчислювальна техніка” досліджувалися в [5–7].

Мета статті. Метою даної роботи є дослідження специфіки викладання та особливостей розгляду окремих питань дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика” або відповідних модулів дисципліни “Вища математика” англійською мовою українським та іноземним студентам, що навчаються на різних технічних спеціальностях в Національному авіаційному університеті, і для яких англійська мова не є рідною.

Матеріали та методи. В зв'язку з впровадженням англомовної освіти в НАУ перед викладачами кафедри вищої та обчислювальної математики, задіяними в роботі Проекту англомовної освіти постала задача методичного забезпечення навчального процесу, зокрема його супровід навчально-методичною літературою, написаною англійською мовою для студентів, що не є носіями цієї мови. Було створено низку ан-

ломовних навчально-методичних посібників по окремих розділах курсу вищої математики, зокрема посібники [8,9]. 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 англійською мовою в чотирьох частинах, який повністю забезпечує супровід курсу вищої математики при навчанні за кредитно-модульною системою для студентів більшості технічних спеціальностей. Зокрема, методичний супровід вивчення дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" та відповідних розділів синтетичної дисципліни "Вища математика" в рамках англомовного проекту забезпечує посібник [10].

В цьому посібнику матеріал курсу поділяється на модулі. Кожен модуль об'єднує кілька мікромодулів. Кожен мікромодуль містить: 1) теоретичну частину; 2) практичну частину; 3) тестові завдання. Наприкінці мікромодуля вміщено індивідуальні тестові завдання для контролю засвоювання студентами матеріалу даного розділу.

Дослідження ефективності різних методів викладу навчального матеріалу дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" та організації навчального процесу під час лекцій, практичних занять, індивідуальної роботи студентів проводиться традиційними методами, тобто шляхом порівняння поточної та семестрової успішності різних груп та аналізом суб'єктивних оцінок студентів, отриманих за допомогою анкетування.

Результати та їх обговорення. Знання основних теоретичних засад та володіння навичками застосування теорії ймовірностей є важливим для професійного становлення майбутніх фахівців усіх технічних спеціальностей.

Навчальні плани за всіма спеціальностями галузі знань "Інформаційні технології" передбачають вивчення або окремої дисципліни "Теорія ймовірностей", або "Теорія ймовірностей та математична статистика", або "Теорія ймовірностей, ймовірності процеси та математична статистика". При цьому студенти, що навчаються за всіма спеціальностями цієї галузі знань, додатково отримують достатньо великий обсяг знань з комбінаторики під час вивчення дискретної математики.

Навчальні плани за більшістю спеціальностей галузей знань "Авіаційна та ракетно-космічна техніка", "Електроніка та телекомунікації", "Механічна інженерія", "Електрична інженерія", "Автоматизація та приладобудування" та "Електроніка та телекомунікації" включають тільки одну математичну дисципліну – "Вища математика", до складу якої входить модуль "Теорія ймовірностей та математична статистика".

Розглянемо основні, на наш погляд, проблеми, що постають при викладанні питань, що відносяться до теорії ймовірностей і математичної статистики, студентам англомовних груп.

Дослідження вихідного рівня пізнавальної діяльності контингенту іноземних студентів, що навчаються в НАУ, показує, що вони є представниками різних сис-

тем освіти, що часто відрізняються одна від одної. При цьому рівень знань і обсяг інформації, який іноземні студенти набули у себе на батьківщині, за багатьма параметрами суттєво відрізняється від рівня знань випускників середніх шкіл України. За нашими спостереженнями більшість іноземних студентів, особливо з азійських країн, як правило непогано підготовлені з питань комбінаторики та базових питань теорії ймовірностей.

Проте слід зауважити, що саме в процесі вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики англійською мовою виникає більше проблем порівняно з процесом вивчення інших математичних дисциплін. Це пов'язано з тим, що в групах навчаються студенти з багатьох країн з різним рівнем знань англійської мови, які не завжди добре володіють термінологією з теорії ймовірностей. Тому перед початком вивчення кожної нової теми доцільно дати в письмовому вигляді перелік нових математичних термінів англійською мовою, пояснити їх зміст, звернути увагу на вимову та написання. Важливо також відмічати відмінність британської та американської англійської в тих випадках, коли це є важливим. Одночасно з цим ми вважаємо доцільним надавати також переклад термінів українською і російською мовами, звертаючи увагу студентів на суттєву відмінність деяких термінів і позначень. З нашої точки зору це є дуже важливим для наших студентів, оскільки значна їх частина буде в майбутньому працювати в мультинаціональному полілінгвістичному середовищі. Так, наприклад, термін "генеральна сукупність" англійською мовою перекладається як "population". При цьому оскільки практично всі словники цієї інтерпретації терміну "population" не надають, адекватний переклад з англійської мови на українську при незнанні терміну без використання спеціальних словників є практично неможливим. Аналогічна ситуація з терміном "mean", основним значенням перекладу якого на українську мову є "середнє значення", а термін "математичне сподівання" може бути відсутнім.

Також по-різному позначаються деякі терміни в україномовній та англомовній літературі. Так, наприклад, математичне сподівання та дисперсія в україномовних та російськомовних підручниках позначаються, як $M(X)$ та $D(X)$, тоді як в англомовних виданнях часто використовуються також позначення $E(X)$ та $Var(X)$ відповідно. На цей факт також неодмінно треба звертати увагу.

Серед суто математичних проблем, що постають при вивченні англомовними студентами курсу теорії ймовірностей і математичної статистики, в першу чергу відмітимо проблему тотального невміння майже всіх студентів (як українських, так і іноземних) розв'язувати текстові задачі. Як відомо, ця проблема постає і при викладанні вказаного курсу і українською, і російською (а мабуть, і іншими) мовами. Проте саме в англомовних групах ця проблема постає з надзвичайною гостротою, оскільки накладається на недостатнє знання спеціальних термінів.

Очевидно, що цілком природним є підбір до розгляду прикладних задач з фаховою направленістю. Для студентів Навчально-наукового Аерокосмічного

інституту, Навчально-наукового інституту Аеронавігації та Навчально-наукового інституту Комп'ютерних інформаційних технологій особливу увагу слід звертати на задачі технічного змісту. В той же час при навчанні більшості іноземців в середній школі основна увага приділялась розв'язуванню задач з економічним змістом. Відмітимо, що, крім того, внаслідок використання в країнах Південно-Східної Азії ієрогліфічної писемності, яка є дуже інформативно сконцентрованою, для багатьох наших студентів деякі тонкощі подання матеріалу нівелюються.

При роботі в групах з іноземними студентами бажано достатню увагу приділяти виробленню навичок розпізнавання основних видів типових задач, звертаючи їхню увагу на внутрішню математичну структуру задачі. Відмітимо, що більшість іноземних студентів дуже добре сприймають опорні матеріали, які крім рівнянь і рисунків містять також і словесні описання ознак відповідних об'єктів. Зауважимо, що іноземні студенти, які навчаються за напрямками "Комп'ютерна інженерія" та "Програмна інженерія" краще сприймають опорні матеріали, що включають блок-схеми відповідних алгоритмів. Для студентів, які навчаються за напрямками "Авіоніка", "Електронні пристрої та системи" та "Радіотехніка", опорні матеріали у вигляді таблиць є більш ефективними. Ця відмінність спостерігається також і для українських студентів англійських груп. При розв'язуванні задач на випадковій події для всіх студентів особливо ефективною є застосування класичної урнної схеми, оскільки вона допомагає візуалізувати задачу.

При вивченні англійськими іноземними студентами тем "неперервний випадковий величини" та "системи випадкових величин", постає проблема, пов'язана з недостатньо якісним засвоєнням ними диференціального та інтегрального числення, оскільки цей розділ є достатньо складним для сприйняття, особливо в технічних вузах. Ця проблема частково пов'язана з тим, що в школах і коледжах багатьох країн, де наші студенти навчалися раніше, виклад інтегрального числення здійснюється за дещо спрощеною схемою.

Унаслідок цього значна частина іноземних студентів, що як правило непогано розв'язують задачі на знаходження числових характеристик дискретних випадкових величин, зустрічається з непереборними для них труднощами при розв'язуванні аналогічних задач на знаходження числових характеристик неперервних випадкових величин.

Системи дискретних випадкових величин засвоюються в цілому непогано. При чіткій алгоритмізації викладачем схеми розв'язування типових задач пере-

важна більшість студентів досить вправно будує частинні закони розподілу, знаходить числові характеристики компонент системи, обчислює коваріацію та коефіцієнт кореляції. Деякі студенти навіть намагаються за власною ініціативою писати програми.

З нашої точки зору саме для таких студентів є перспективним використання систем комп'ютерної математики. Крім того, використання цих систем є достатньо ефективним при розв'язуванні задач математичної статистики.

В цілому необхідно відмітити, що іноземні студенти, як правило, достатньо добре організаційно підготовлені для навчання за кредитно-модульною системою. Спільне навчання іноземних та українських студентів має, в основному, позитивні риси. Зокрема, українські студенти дістають можливість спілкування англійською мовою з іноземними студентами, що отримали мовну підготовку в інших країнах. Це значно полегшить професійне спілкування англійською мовою всім нашим випускникам.

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. Викладання курсу „Теорії ймовірностей і математичної статистики” англійською мовою для студентів, що не є носіями цієї мови, має певні особливості і вимагає від викладачів модифікації стандартних методик викладання цієї дисципліни.

При роботі зі студентами з слабкою математичною і мовною підготовкою рекомендується надавати студентам алгоритми розпізнавання найпростіших видів типових задач. Корисним, особливо для іноземних студентів, є також використання різноманітних опорних конспектів, причому певну ефективність має адаптація їх форми для студентів різних напрямів.

Важливим є приділення достатньої уваги доведенню до студентів особливостей використання термінології в процесі побудови математичних моделей і при розв'язування прикладних текстових задач і надання студентам методик застосування систем комп'ютерної математики при обчисленні числових характеристик випадкових величин та обробці статистичних даних. Важливою складовою забезпечення навчального процесу є також розробка відповідних навчальних посібників, які б враховували особливості цільової аудиторії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про деякі особливості викладання математичних дисциплін англійськими студентам // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки, 2011. № 83, С.76-79.
2. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Деякі особливості викладання математичних дисциплін іноземним студентам // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2012. №2/2 (56), С. 11-14.
3. 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). – Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2013. С. 52-57.
4. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Аналіз практики викладання вищої математики українським та іноземним студентам в Національному авіаційному університеті // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, 2013. Is. 5, P. 88-92.
5. Карупу О. В., Олешко Т.А. Деякі прикладні та методичні аспекти знаходження геометричних ймовірностей // При-

- кладна геометрія та інженерна графіка, 2010. Вип.. 86. С.385-388.
6. Гребенюк М. Ф., Карупу О. В., Олешко Т.А. Некоторые методические аспекты вычисления геометрических вероятностей с применением систем компьютерной математики // Информационная среда вуза: Материалы 18 Международной научно-технической конференции, Иваново, 2011. С. 413–415.
7. Карупу О. В., Олешко Т.А., Пахненко В.В. Про викладання теорії ймовірностей та математичної статистики англомовним студентам Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки, вип..113. – Чернігів: ЧНПУ ім. Т.Г.Шевченка, 2013. – с.36-38.
8. Oleshko T.A., Mamchuk V.I. Theory of probability. Random Events. Methodical text-book. – Kyiv: NAU, 2002. – 40 p.
9. Oleshko T.A., Pakhnenko V.V., Trofymenko V.I. Elements of mathematical statistics. Methodical guide. – Kyiv: NAU, 2003. – 72 p.
10. Higher mathematics. Part 4: Manual. Theory of Probability and Elements of Mathematical Statistics / Denisiuk V.P., Bobkov V.M., Grishina L.I., Demydko V.G., Karupu O.V., Oleshko T.A., Pakhnenko V.V., Pogrebetska T.O., Repeta V.K.– Kyiv: NAU, 2013. – 248 p.

REFERENCES

1. Karupu O. V., Oleshko, T. A., Pakhnenko V. V. On specificity of teaching of mathematical disciplines to English-speaking students // Visnyk Chernihivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universytetu. Series: Educational sciences, 2011. Is 83, P. 76-79.
2. Karupu O. V., Oleshko, T. A., Pakhnenko V. V. About teaching of mathematical disciplines to foreign students // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2012. Vol. 2, 2(56), P. 11-14.
3. Karupu O. V., Oleshko, T. A., Pakhnenko V. V. On specificity of teaching of mathematical disciplines to foreign students for credit-modular system // Visnyk Cherkaskogo universytetu. Series: Educational sciences, 2013. 8 (261), P.52– 57.
4. Karupu O. V., Oleshko, T. A., Pakhnenko V. V. Analyzing practice of teaching higher mathematics to Ukrainian and foreign students in National Aviation University // Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology, 2013. Is.5. P. 88-92.
5. Karupu O. V., Oleshko, T. A. Some applied and methodical aspects of calculation of geometrical probability // Applied geometry graphics, 2010. Is. 86. P.385-388.
6. Grebeniuk M.F., Karupu O. V., Oleshko, T. A. Some methodical aspects of calculation of geometrical probability with computer soft // University Infomedia: 18 International scientific-technical conference, Ivanovo, 2011. P. 413–415.
7. Karupu O. V., Oleshko, T. A., Pakhnenko V. V. On teaching of probability theory and mathematical statistics to English-speaking students// Visnyk Chernihivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universytetu. Series: Educational sciences, 2013. Is 113. P. 36-38.

Analyzing practice of teaching probability theory and mathematical statistics to English speaking students in National Aviation University

Karupu O. W., Oleshko T. A., Pakhnenko V. V.

Abstract. Foreign students in National Aviation University may choose to study in English, Russian or Ukrainian. We present the results of our experience of teaching probability theory and mathematical statistics or corresponding topics of higher mathematics in English to foreign and Ukrainian students in NAU. Therefore we study problems of methodical, didactic and organizational nature which arise while teaching to some topics of discipline in English in academic groups including students who are not native speakers.

Keywords: *probability theory, mathematical statistics, higher mathematics, teaching mathematics, teaching in English.*

Анализ практики преподавания теории вероятностей и математической статистики англоязычным студентам в Национальном авиационном университете

Карупу Е. В., Олешко Т. А., Пахненко В. В.

Аннотация. В Национальном авиационном университете иностранные студенты по их выбору имеют возможность обучаться на украинском, русском или английском языке. Мы представляем наш опыт преподавания дисциплины “Теория вероятностей и математическая статистика” и соответствующих разделов дисциплины “Высшая математика” на английском языке украинским и иностранным студентам НАУ. Изучаются проблемы методического, дидактического и организационного характера, возникающие в процессе преподавания отдельных вопросов дисциплины в англоязычных группах студентам, для которых английский язык не является родным.

Ключевые слова: *теории вероятностей, математической статистики, высшая математика, преподавание математики, преподавание на английском языке.*