

- / I.M. Konet // Укр. мат. журн. – 2007. – Т. 59. – № 10. – С. 1376-1390.
65. Konet I.M. Generalized hybrid integral Meller-Fok transform of the second type and its applications / I.M. Konet // *Miskolc mathematical notes*. – 2007. – Vol 8, № 1. – P. 43-60.
66. Конет І.М. Фундаментальні розв'язки для інваріантних $\Lambda_{(\mu)}$ -еліптичних операторів на ріманових многовидах / I.M. Konet // *Нелинейные граничные задачи* : сб. науч. тр. / НАН Украины. Ин-т прикладной математики и механики. – Донецк, 2005. – Вып. 15. – С. 154-161.
67. Конет І.М. Фундаментальні розв'язки задачі Коші для інваріантних $\Lambda_{(\mu)}$ -гіперболічних операторів на ріманових многовидах / I.M. Konet // *Нелінійні коливання*. – 2005. – Т. 8, № 2. – С. 224-233.
68. Конет І.М. Фундаментальні розв'язки задачі Коші для інваріантних $\Lambda_{(\mu)}$ -параболічних операторів на ріманових многовидах / I.M. Konet, М.П. Ленюк // *Наук. вісник Чернівецького ун-ту* : зб. наук. пр. Математика. – Чернівці : Рута, 2006. – Вип. 288. – С. 61-73.
69. Конет І.М. Інтегральні перетворення та диференціальні рівняння з узагальненим оператором Лежандра / I.M. Konet. – Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2007. – 136 с.
70. Конет І.М. Фундаментальний розв'язок для інваріантних еліптичних рівнянь з узагальненим оператором Лежандра на ріманових многовидах / I.M. Konet, М.П. Ленюк // *Вісник національного університету "Львівська політехніка"*. Серія фізико-математичних наук. – Львів, 2009. – № 643. – С. 53-56.

The question of hybrid theory of integral transforms and its application to problems of mathematical physics heterogeneous environments.

Key words: integral transform, differential operators of mathematical physics, matching.

Отримано: 24.10.2010

УДК 53:378.147(045)

В. В. Куліш, Н. Л. Козлова, О. Я. Кузнєцова, Г. С. Марінченко

Національний авіаційний університет

ДЕЯКІ МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСУ ФІЗИКИ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ

У роботі розглянуто деякі методичні особливості застосування модульно-рейтингових технологій при викладанні курсу фізики для студентів технічних спеціальностей англійською мовою. Як зазначено, в англійськомовному випадку, у порівнянні з аналогічною ситуацією при викладанні українськомовного курсу, виникає ряд методичних особливостей. Останні, переважно пов'язані з тією обставиною, що на одному і тому ж навчальному потоці одночасно навчаються як англійськомовні студенти-іноземці, так і українські студенти. Важливим є те, що на практиці, як правило, їх чисельне співвідношення виявляється сумірним. Модульно-рейтингова організація навчального процесу, яку вибрано як базову, вимагає розробку спеціального англійськомовного комплексу навчально-методичних матеріалів, у якому весь необхідний навчальний матеріал було б зібрано у концентрованої формі. Такий комплекс було авторами створено, видано і впроваджено у навчальну практику Національного авіаційного університету, деякі методичні «англійськомовні» особливості якого також обговорено в даній статті.

Ключові слова: самостійна робота, комплекс навчально-методичних матеріалів, модульно-рейтингова навчальна технологія.

Вступ. Як відомо, протягом останнього десятиріччя в багатьох провідних ВНЗ України було започатковано так звані «англійськомовні проекти». Головною їх метою є підготовка фахівців різного профілю (в тому числі, і інженерів) з поглибленими знаннями професійної англійської мови. Основний метод досягнення поставленої мети полягає у викладанні всіх (чи переважної більшості) навчальних дисциплін англійською мовою. Курс фізики для інженерних спеціальностей, який читається для студентів першого і другого курсів Національного авіаційного університету (НАУ), також входить до переліку дисциплін, що викладаються англійською мовою (англійськомовний проект тут було започатковано ще в 2000 році). Як показала реальна практика, англійськомовна версія курсу фізики має ряд своїх специфічних методичних особливостей, деякі з яких є предметом уваги даної роботи.

Деякі методичні особливості викладання курсу фізики англійською мовою. Слід зазначити, що загальні методико-організаційні засади викладання курсу фізики англійською мовою, як і в українськомовному випадку, визначаються, в основному, тим фактом, що навчальний процес, як ціле, тут побудовано на базі так званих *модульно-рейтингових навчальних технологій* [1]. Поява і активне впровадження таких технологій у навчальну практику було зумовлено, перш за все, різким скороченням аудиторних навчальних годин, що раніше відводились для викладання курсу фізики. Причому, все це відбувалось при збереженні того загального обсягу навчального матеріалу, який традиційно регламентувався відповідними робочими навчальними планами. Як наслідок, 60% і більше навчальних годин перейшло в категорію самостійної роботи (включно з поза аудиторною її формою), на контроль якої, на жаль, не було передбачено відповідних навчальних годин. Як результат конструктивних намагань авторів вирішити цю далеко непросту організаційно-методичну проблему, свого часу було розроблено вище згадану версію модульно-рейтингової

технології. Слід, однак, зазначити, що з моменту появи такої технології, яку в НАУ вперше було розроблено і опрацьовано на базі українськомовного курсу фізики, її відразу було впроваджено при викладанні аналогічного англійськомовного курсу. Але попри всі складності організаційно-методичної ситуації, яка свого часу і спричинила появу самої модульно-рейтингової технології, ситуація з аналогічним англійськомовним курсом виявляється ще напруженішою. Якщо до появи першого комплексу навчально-методичних матеріалів [2] «українізованих» студенти все ж таки мали достатньо різноманітний набір навчальної літератури українською та російською мовами, то у випадку англійськомовного курсу проблема забезпечення студентів подібною англійськомовною літературою набувала драматичнішої форми. Перш за все тому, що значну частину «англійських потоків» склали студенти іноземці, знання яких російської чи української мови на першому курсі навчання ще не дозволяли їм повноцінно самостійно опанувати необхідний навчальний матеріал цими мовами. Зазначимо, що історично це слугувало найбільшим стимулом для авторів до написання обговорюваної тут англійськомовної версії комплексу навчально-методичних матеріалів. На перший погляд здається, що усі напрацьовані в рамках українськомовного курсу фізики базові модульно-рейтингові схеми навчального процесу, методичні і організаційні прийоми можуть бути прямо і безпосередньо перенесено на англійськомовну версію. На практиці, однак, виявилось, що це не зовсім так. Перш за все тому, що значну частину контингенту англійськомовних потоків, як відзначалось, становлять іноземці. У тому числі, вихідці з країн, у яких, в силу певних історичних причин, англійська мова на сьогодні займає особливе положення (таких, наприклад, як Індія, Пакистан, колишні африканські колонії Великобританії тощо). Очевидно, що такі студенти суттєво відрізняються від українських як особливостями їх вітчизняної системи освіти, так і ментальністю та

своєрідністю світосприйняття. Слід також зауважити, що більшість з них відзначаються досить високим рівнем володіння англійською мовою. Але, разом з тим, їхня англійська, часом має доволі явно виражене діалектичне забарвлення, яке особливо помітне на першому курсі навчання. В той же час, українські студенти здебільшого підготовлені на основі британської (та частково американської) версії англійської мови, яка є також базовою при викладанні в рамках «англійського проекту». З іншого боку, професійна англійська мова (у нашому випадку – у ділянках фізики та математики), як відомо, має свої характерні мовні особливості, які далеко не завжди зводяться тільки до питань термінології. У цьому зв'язку, шляхи «входження» кожної з зазначених категорій студентів у цю професійну мову мають певні дидактичні і методичні відмінності, які, в обов'язковому порядку повинні враховуватись у процесі навчання. Крім того, культурні особливості обох категорій студентів, їх попередній освітній досвід та ментальність також є помітно відмінні для обох категорій студентів. Тому очевидно, що завдання вироблення компромісної (для потоку в цілому) методичної лінії на практиці виявляється далеко не простою справою, що вимагає внесення певних (інколи суттєвих) коректив до самої модульно-рейтингової технології, що тут застосовується. Очевидно також і те, що подібні корективи повинні вноситись також і в відповідний англійський комплекс навчальних матеріалів з курсу фізики. Все це і було конструктивно враховано при підготовці виданого авторами комплексу.

Комплекс навчально-методичних матеріалів, виданий англійською мовою. Перш за все, кілька слів про сам комплекс, як специфічний різновид навчально-методичної літератури. Англійський комплекс складається з чотирьох частин (томів), кожна з яких являє собою окремих модулів було розроблено і видано впродовж 2007-2010 років. Модуль I називається «Mechanics. Molecular Physics», модуль II – «Thermodynamics. Electromagnetism.», модуль III – «Oscillations and waves. Optics.», модуль IV – «Quantum and atomic physics». Комплекс повністю забезпечує повноцінне виконання всіх організаційно-методичних завдань, які ставляться в процесі проведення лекційних, практичних та лабораторних занять. Крім того, він також забезпечує можливість проведення всіх без виключення передбачених модульно-рейтинговою технологією форм контролю знань, вмінь та навичок студентів.

Комплекс характеризується наступними навчальними особливостями:

- включає в себе мінімально необхідний обсяг теоретичного лекційного матеріалу (теоретичне ядро), який узгоджується із реальною кількістю навчальних годин з фізики за робочим навчальним планом для певної групи спеціальностей;
- забезпечує достатній науковий рівень викладення теоретичного лекційного матеріалу, який має відповідати вимогам до фундаментальної підготовки студентів з дисципліни фізика в авіаційному інженерному ВНЗ;
- теми задач, що розв'язуються на кожному практичному занятті, узгоджені з попередньо викладеним лекційним матеріалом;
- приклади розв'язування задач кількісно та тематично також узгоджені з викладеним лекційним матеріалом;
- задачі для аудиторного та самостійного розв'язування кількісно та тематично узгоджені як з прикладами розв'язування задач, так і з темами викладеного лекційного матеріалу, причому із обов'язковим урахуванням типової чисельності академічної групи;
- містить вичерпні описи лабораторних робіт, необхідних для підготовки до їхнього виконання;
- містить увесь необхідний перелік питань та завдань для проведення поточного мікромодульного, модульного та екзаменаційного (залікового) контролю;
- дає можливість повноцінно підготувати студента до сприйняття матеріалу при роботі з навчальними матеріалами зі спеціальних розділів фізики, які йому знадобляться при вивченні дисциплін фахового спрямування;

- забезпечує зменшення непродуктивних витрат робочого часу студентів на пошук необхідного навчального матеріалу під час самостійної підготовки до всіх видів занять та контролів. Такий матеріал традиційно є розсіяними по численних методиках, підручниках, задачниках тощо.

Підготовці матеріалу комплексу передувала детальний аналіз типових закордонних підручників з фізики для інженерних спеціальностей. Він, у тому числі, показав, що, у порівнянні з вітчизняною традицією викладання фізики у вищій школі, у західному світі в ділянці навчальної літератури існують дещо відмінні правила і традиції. У тому числі, як щодо позначень фізичних величин, назв законів та явищ, так і послідовності та методики викладання навчального матеріалу. Таким чином, здавалось би, виникає певна методична колізія. З одного боку, курс фізики, хоч і англійською мовою, але все ж таки викладається в українському ВНЗ і відповідно, він не може різко виходити як за рамки вітчизняної традиції, так і відповідної нормативної бази. З іншого боку, знання західних версій термінології і деяких особливостей традиційних курсів є також важливим як для іноземних так і українських студентів. Іноземних – тому, що принаймні для частини з них це є певним продовженням освітніх традицій їх національної середньої школи. Українським – тому що деякі з них планують продовжити свою освіту за кордоном, що відповідно, хотіли б покращити свою обізнаність у цій ділянці. У зв'язку з вище сказаним, вище сформульовану колізію було розв'язано наступним чином. Англійський курс подався в рамках існуючої педагогічної традиції, що історично склалася у вітчизняній вищій школі в системі інженерної освіти. В той же час, в процесі викладання студентам систематично давалися усі термінологічні, понятійні і т.д. відмінності, які характеризують західну традицію курсу фізики для майбутніх інженерів.

Таким чином, в процесі написання авторами англійського комплексу було проведено значну дидактичну, методологічну та методичну роботу по узгодженню вітчизняної та міжнародної фізичної термінології, щодо можливості запозичення нетривіальних структурних особливостей іноземних підручників з фізики, методики викладання самої дисципліни та, навіть, художніх особливостей оформлення посібника в цілому. Як результат певного синтезу іноземних та вітчизняних здобутків і було підготовлено даний англійський комплекс навчально-методичних матеріалів. Він, з одного боку, являє собою добре адаптований до вітчизняних навчальних робочих програм навчальний посібник, а з іншого – повністю відповідає головним міжнародним традиціям викладання курсу фізики для інженерних спеціальностей.

Деякі особливості англійського комплексу навчальних матеріалів. В цілому, структура і наповнення комплексу коротко вже обговорено вище. Тому далі обмежимося лише описом кількох частинних методичних прикладів, які більш детально ілюструють методичні особливості його матеріалу.

В англійському комплексі так само, як і в його українському аналогу [2], в процесі викладання теоретичного матеріалу автори скористалися таким відомим методичним прийомом, як особливе виділення в тексті ключових формул, формулювань законів, або визначень фізичних величин [3, с.57; 4, с.47; 5, с.25; 6, с.28]. Кожен параграф комплексу закінчується рубрикою «After studying the topic a student is to» («Підсумки»), яка в свою чергу, складається із підрубрик «understand» («необхідно зрозуміти»), «know» («слід знати») та «get skills» («треба вміти») [3, с.56; 4, с.42; 5, с.36; 6, с.29].

Найбільш характерною методичною особливістю англійського комплексу, який принципово відрізняє його від українського аналогу, є наявність матеріалу, що стосується фізико-математичної термінології. А саме, в кожному параграфі теоретичного ядра завжди присутній короткий словник фізичних термінів за темою (див. приклад в табл. 1) [3, с.25; 4, с.21; 5, с.19; 6, с.17].

Таблиця 1

Приклад словничка фізичних термінів (Active vocabulary)

absolute temperature	–	абсолютна температура
absolute zero	–	абсолютний нуль
atom	–	атом
biatomic gas	–	двоатомний газ
density	–	густина
equilibrium state	–	рівноважний стан
heat capacity	–	теплоємність
macroscopic	–	макроскопічний
mean kinetic energy	–	середня кінетична енергія
microscopic	–	мікроскопічний
molar heat capacity	–	молярна теплоємність
molar volume	–	молярний об'єм
monatomic gas	–	одноатомний газ
nonequilibrium	–	нерівноважний

Крім цього, в комплексі подано стійкі математичні словосполучення, які зазвичай використовуються в навчальній фізико-математичній та технічній фаховій літературі (див. приклад табл. 2) [3, с.217].

Таблиця 2

Характерні математичні вирази (Mathematical expressions)

ділення, відношення, пропорції, дроби	–	division, ratios, proportions, fractions
степені, корені, логарифми	–	powers, roots, logarithms
верхні і нижні індекси	–	subscripts and superscript
дужки	–	brackets
границі, кінцеві приращення, диференціювання	–	limits, finite increments, differentiation
інтеграли	–	integrals
обчислення	–	calculus
додавати	–	to add
віднімати	–	to subtract
множити	–	to multiply
ділити	–	to divide
добувати корінь	–	to extract a root
інтегрування по...	–	integration over...
інтегрування частинами	–	integration by parts
інтегрування йде...	–	the integration goes...

Було також зауважено, що переважна більшість студентів-першокурсників не знає грецького алфавіту, символи якого, як відомо, широко використовуються в курсі фізики. Зважаючи на це в комплексі подано цей алфавіт (див. табл. 3) з відповідними транскрипціями правильної вимови, причому, як українською, так і англійською мовами [3, с.212].

Таблиця 3

Грецька абетка (Greek alphabet)

Alpha	A	α	['ælfə]	альфа
Beta	B	β	['bi:tə]	бета
Gamma	Γ	γ	['gæmə]	гамма
Delta	Δ	δ	['deltə]	дельта
Epsilon	E	ε	['epsilən]	епсілон
Zeta	Z	ζ	['zi:tə]	дзета
Eta	H	η	['i:tə]	ета
Theta	Θ	θ	['θi:tə]	тета
Iota	I	ι	['i'otə]	йота
Kappa	K	κ	['kæpə]	каппа
Lambda	Λ	λ	['læmbdə]	лямбда
Mu	M	μ	['mjʊ:]	мю
Nu	N	ν	['nju:]	ню
Xi	Ξ	ξ	['ksai]	ксі
Omicron	O	ο	['ou'maikrən]	омікрон
Pi	Π	π	['pai]	пі
Rho	P	ρ	['rou]	ро
Sigma	Σ	σ	['sigmə]	сигма
Tau	T	τ	['tau]	тау
Upsilon	Υ	υ	['ipsilən]	інсілон
Phi	Φ	φ	['fai]	фі
Chi	X	χ	['hai]	хі
Psi	Ψ	ψ	['psai]	псі
Omega	Ω	ω	['oumega, 'oumiga]	омега

Кожен том модуля англійського комплексу також містить довідковий матеріал з математики, таблиці одиниць вимірювання фізичних величин СІ, множники для утворення десяткових, кратних і часткових одиниць, поза-

системні одиниці та їхні співвідношення з одиницями СІ, таблиці із значеннями констант за темами викладено в кожному модулі навчального матеріалу тощо.

Висновки. Таким чином, в роботі показано, що процес викладання англійською мовою курсу фізики для інженерних спеціальностей має ряд специфічних методичних особливостей, які необхідно враховувати у поточній навчальній роботі. Перш за все, при підготовці англійської версії комплексу навчально-методичних матеріалів, що і було зроблено авторами статті. Зазначено, що досвід застосування вказаного комплексу в навчальній практиці дозволив вирішити декілька педагогічних задач, а саме: повністю врахувати специфіку підготовки з фізики іноземних студентів та забезпечити освоєння українськими студентами, разом із україномовною, ще і англійською термінологією та способи опису типових фізичних ситуацій. У тому числі, вдалося систематизувати процес самостійної домашньої та аудиторної підготовки студентів до кожного практичного та лабораторного заняття, тобто закласти первинні навички та вміння самостійного добування наукової інформації.

Список використаних джерел:

1. Куліш В.В. Організаційні засади модульно-рейтингової технології навчання в курсі фізики для інженерних спеціальностей / В.В. Куліш., О.Я. Кузнецова // Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти: зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського державного університету. – Кам'янець-Подільський, 2007. – С. 199-203.
2. Кузнецова О. Я. Комплекс навчально-методичних матеріалів – основа організації самостійної роботи студентів за модульно-рейтинговою технологією навчання в курсі фізики для інженерних спеціальностей / О.Я. Кузнецова // Вісн. Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: Вип. 65, 2009. – С. 212–216.
3. Kulish V. Physics. For engineering specialties credit-module system. – Навч. посіб. – М. І. Механіка. Молекулярна фізика / Kulish V., Kozlova N., Kuznetsova H., Marinchenco G. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 224 с. (Гриф МОН України. Лист № 1.4/18-Г-172 від 24.01.2007 р.)
4. Kulish V. Physics. For engineering specialties credit-module system. – М. II. Thermodynamics. Electromagnetism / Kulish V., Kozlova N., Kuznetsova H., Marinchenco G. – Навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2009. – 184 с. (Гриф МОН України. Лист № 1.4/18-Г-172 від 24.01.2007 р.)
5. Kulish V. Physics. For engineering specialties credit-module system. – М. III. Oscillations and waves optics / Kulish V., Kozlova N., Kuznetsova H., Marinchenco G. – Навч. посіб. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друку», 2010. – 160 с. (Гриф МОН України. Лист № 1/11 – 2075 від 18.03.2010 р.)
6. Kulish V. Physics. For engineering specialties credit-module system. – М. IV. Quantum and atomic physics / Kulish V., Kozlova N., Kuznetsova H., Marinchenco G. – Навч. посіб. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друку», 2010. – 208 с. (Гриф МОН України. Лист № 1/11 – 2075 від 18.03.2010 р.)

Some methodological peculiarities of practical application of the module-rating technology in the case of teaching physics in English, for students of engineering specializations, are discussed in the article. It is noted that when teaching in English, a number of specific methodological peculiarities appear, compared with the teaching process in Ukrainian. These peculiarities are, mainly, caused by the fact that both English-speaking foreign students and Ukrainian-speaking students study in the same students' group. It is important that the number of students of both categories, as a rule, is commensurable. The module-rating technology, which is chosen as a basic methodological tool, requires elaboration of a special English-language complex of teaching-methodological materials, which includes all necessary teaching materials in an optimal concentrated form. Such a complex has been created by the authors; it was published and implemented in the teaching practice of the National Aviation University, and some of its most characteristic "English" peculiarities are also considered in the article.

Key words: extra-mural work, complex of teaching-methodological materials, module-rating technology.

Отримано: 9.07.2010