

УДК 372.862

**А. П. Сорочак,**

кандидат технічних наук, старший викладач

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

[a\\_sorochak@tntu.edu.ua](mailto:a_sorochak@tntu.edu.ua)

**С. І. Федак,**

кандидат технічних наук, доцент

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

[srigfd@gmail.com](mailto:srigfd@gmail.com)

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ПРЕДМЕТА “ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ” ДЛЯ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ З АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ НАВЧАННЯ**

### **Анотація**

Статтю присвячено методиці викладання предмета “Програмне забезпечення інженерних розрахунків” англійською мовою для іноземних студентів. Вказано на труднощі, які виникають під час викладання інженерних дисциплін іноземним студентам, зокрема під час використання термінів, нормативної документації тощо. Підкреслено важливість міждисциплінарних зв'язків для вивчення названого предмета. Зосереджено увагу на особливостях побудови занять, структурі курсу, методах і прийомах викладання дисципліни. Запропоновано способи раціонального опрацювання теоретичного матеріалу іноземними студентами.

**Ключові слова:** програмне забезпечення, інженерний розрахунок, методика викладання, іноземні студенти, міждисциплінарний, самостійна робота студентів.

### **Summary**

The article deals with methods of teaching the “Software for engineering design” course to foreign students. It aims to show the ways of delivering the theoretical material as well as developing practical skills at present subject. The relation to other engineering subjects is demonstrated. The attention is concentrated on peculiarities of course structure, ways of presenting material, means and methods of teaching. The article describes the main types of students' basic knowledge assessment and explains its importance for further work.

**Key words:** software, engineering design, methods, teaching, foreign students, inter-subject, student's individual work

**Постановка проблеми.** За даними МОН України, у 187 ВНЗ України здобувають освіту 65 тис. студентів зі 146 країн світу. Частка України на міжнародному ринку освіти за чисельністю іноземних студентів становить 1,5% [1]. Близько 20% з них обирають програми навчання англійською мовою, а одними з найпопулярніших є інженерні напрями підготовки [2]. Тому питання адаптації навчальних програм ВНЗ для викладання англійською мовою набуває все більшої актуальності.

Попри те, що більшість зарубіжних студентів є носіями мови, певних труднощів не уникнути. Тому вважаємо за потрібне детальніше зупинитися на викладанні спеціальних дисциплін професійного спрямування, зокрема предмета “Програмне забезпечення інженерних розрахунків” англійською мовою.

**Аналіз досліджень і публікацій.** У психолого-педагогічних дослідженнях Л. Даренської, Г. Кайтукової, Т. Каткової, Т. Петриченко, С. Рунова, І. Сорокіної, Л. Щепотько та інших розглянуто проблема професійно спрямованої адаптації. Однак серед них відсутні роботи, присвячені особливостям перебігу цього процесу в студентів технічних ВНЗ. Дидактика, методика і технології навчання описані в працях, Г. Кайтукової, Т. Каткової, Т. Петриченко, С. Рунова, І. Сорокіної, Л. Щепотько та ін. Звісно ж, існують праці, що цілком стосуються професійної освіти [7; 8; 9]. Зовсім незначну увагу приділялося вивченню точних дисциплін. Тому вважаємо, що запропоноване дослідження на сьогоднішній день є актуальним.

**Мета статті** – окреслити основні аспекти вивчення предмета “Програмне забезпечення інженерних розрахунків” студентами-іноземцями, визначити труднощі, з якими стикаються викладач і студент, та знайти шляхи їх подолання; міждисциплінарні зв’язки і можливості їхнього використання під час викладання предмета; запропонувати шляхи оптимізації вивчення названої дисципліни.

**Методи дослідження.** Основним методом дослідження є описовий метод з елементами порівняння.

**Виклад основного матеріалу.** Питанням навчання іноземних студентів присвячується значна увага в багатьох ВНЗ. Відзначається, що важливим фактором, який впливає на ефективність їх навчання, є успішна адаптація до нової для них педагогічної системи [3]. Водночас значну роль у цьому процесі відіграє здатність самої педагогічної системи враховувати інтереси та потреби іноземних студентів. У першу чергу, йдеться про високий рівень комунікативної компетенції викладачів та їх здатність вирішувати різного роду проблеми соціально-культурного характеру, які можуть виникати при спілкуванні з іноземними студентами [4].

Початком вивчення кожної дисципліни є ознайомлення студентів з її об’єктом та завданнями. Обов’язково потрібно наголосити на зв’язках предмета з іншими навчальними дисциплінами та практичними завданнями майбутньої професійної діяльності, які можуть базуватися на знаннях, отриманих під час його вивчення. Важливо, що розуміння такого зв’язку дисципліни мотивуватиме студента до навчання.

Основною метою викладання предмета “Програмне забезпечення інженерних розрахунків” для студентів будівельних спеціальностей є надання знань про розрахунки будівельних конструкцій методом скінченних елементів на статичні та динамічні види навантаження, створення дискретних розрахункових моделей споруд та аналіз їх поведінки [5], а також методи автоматизованого розрахунку та конструювання елементів споруд на прикладі програмного комплексу ЛІРА.

Завдання характерованої дисципліни в розрізі циклу професійної підготовки студентів наступні:

- ознайомити із основами методу скінченних елементів для аналізу напружено-деформованого стану конструкцій;
- розвинути навички застосування сучасного програмного забезпечення для автоматизації розрахунку, дослідження і проектування будівельних конструкцій;

- освоїти основні методи та прийоми формування дискретних розрахункових схем будівельних конструкцій, їх розрахунку на різні види статичних навантажень, температурних, деформаційних і динамічних впливів.

Підґрунтям для вивчення цієї дисципліни є оволодіння студентами матеріалом ряду фахових та фундаментальних дисциплін, зокрема опору матеріалів, будівельної механіки, інформатики, вищої математики [6]. Тому під час роботи з іноземними студентами особливо важливим є діагностування рівня володіння матеріалом цих дисциплін. Зважаючи на рівень підготовки студентів, викладач може у міру необхідності коригувати структуру курсу, методи та прийоми навчання, види робіт тощо.

Оскільки навчальні групи студентів-іноземців формуються з представників різних країн, їх базовий рівень знань з математики, фізики та опору матеріалів може значно відрізнятись. Для врахування названого аспекту обов'язковим є проведення вхідного контролю для оцінки базового рівня знань, необхідних для вивчення предмета. Така оцінка може виконуватися за допомогою різних методів, як, приміром, усний контроль, письмова контрольна робота, тести, кожен з яких характеризується своїми перевагами та недоліками. Так, *усний контроль дає змогу виявити обсяг і ґрунтовність знань, побачити прогалини та неточності в знаннях студентів й одразу ж їх виправити, проте потребує багато часу на перевірку та містить елемент суб'єктивності. Письмовий контроль дозволяє в короткий час дати комплексну оцінку якості знань студентів, їх правильності, точності, усвідомленості, вміння застосувати знання на практиці. Тести відкритої чи закритої форми дають змогу ефективно використовувати час, стимулюють студентів до самоконтролю, однак тест може виявити лише знання фактів, він заохочує до механічного запам'ятовування, а не до логічного аналізу причинно-наслідкових зв'язків процесів та явищ, що вивчаються [7].*

Однією з основних ланок навчального процесу є лекція. Їй відводиться значна роль серед усіх форм навчально-виховного процесу. Варто враховувати труднощі в засвоєнні студентами матеріалу, пов'язані з мовним бар'єром, різним рівнем підготовки, недостатньою кількістю оригінальних англійських літературних джерел, лекції належить основна роль у передачі інформації. Кожна лекція – це узагальнений досвід вітчизняних і закордонних учених з основних тем використання методу скінченних елементів при проектуванні реальних будівельних конструкцій.

Під час навчання іноземною мовою в першу чергу постає питання якості сприйняття матеріалу студентами. Під час лекцій, звичайно ж, виникають питання, пов'язані з незнайомою професійною лексикою. Як результат, студенти не встигають фіксувати матеріал, що призводить до виникнення прогалин у знаннях. В зв'язку з цим ускладнюється завдання лектора щодо адаптації матеріалу для конкретної аудиторії, а підготовка до викладання фахових дисциплін англійською мовою потребує значно більше часу [8].

Тому роботу над кожною темою рекомендується розпочинати з окреслення кола питань [9], які будуть розглянуті на занятті, та пояснення

термінів, що використовуватимуться під час вивчення матеріалу. Вивчення професійно-орієнтованої термінології у вишах з технічними спеціальностями має носити послідовний та системний характер. Як правило, засвоєння термінів відбувається в процесі роботи над конкретно визначеними програмою темами. Регулярність такого виду роботи забезпечує поступове оволодіння певною фаховою терміносистемою, що, безумовно, важливо для спеціалістів будь-якої галузі.

Поряд із питанням вживання специфічної галузевої лексики важливим для пояснення матеріалу та виконання завдань курсу є ознайомлення студентів-іноземців із нормативною документацією в сфері будівництва. Так, при проектуванні будівельних конструкцій в Україні обов'язковим є виконання вимог Державних будівельних норм (ДБН). Проте окремі підходи та проектні процедури, викладені в них, можуть значно відрізнитися від аналогів, прийнятих у міжнародних чи національних стандартах, таких, як Eurocode чи International Building Code [10]. Тому, зважаючи на названі особливості, потрібно пояснити та узгодити прийняті підходи заздалегідь.

Матеріал лекцій варто подавати таким чином, щоб спонукати студентів до логічного мислення, викликати запитання, що переростають у короткі дискусії. Лекція може містити певну кількість ситуаційних задач за темою, які несуть смислове навантаження, забезпечують зв'язок теорії з практикою. Це викликає зацікавленість у студентів, дає можливість краще засвоїти новий матеріал, який є фундаментом для подальшого вивчення фахових дисциплін.

Процес засвоєння матеріалу значно спрощує наявність у студентів текстів лекцій. Опорний конспект дозволяє підготуватися до заняття, повторити нові слова, терміни, що підвищує ефективність засвоєння теоретичного матеріалу, спрощує розуміння дисципліни. Для розв'язання проблеми розуміння теоретичного та практичного матеріалу варто створювати навчальні посібники, спеціально призначені для іноземних студентів. При цьому тексти потрібно адаптувати за відповідною спеціальністю, орієнтуючись на рівень володіння іноземними студентами мовою викладання, розробляти структуру вправ та завдань, внести елементи наочності для швидкого засвоєння нових понять. Для покращення опрацювання нової теми у лекціях наводяться діаграми, схеми, таблиці, приклади практичного застосування матеріалу. Рекомендовано доповнити посібники та відповідну методичну літературу словником термінів [11].

Підготовка до лабораторних занять з предмета “Програмне забезпечення інженерних розрахунків” потребує самостійної роботи студента, яка займає близько 40% у навчальному плані дисципліни. У багатьох випадках у студентів-іноземців слабкі навички самостійної роботи. Це пов'язано із труднощами в конспектуванні почутого матеріалу, роботою з джерелами інформації на іноземній для них мові, аналізу інформації великих обсягів при досить обмеженому часі [12]. У такому випадку рекомендовано організувати самостійну роботу іноземців під керівництвом викладачів або задіювати до допомоги українських студентів – це підвищить рівень підготовленості до занять, розвиватиме

комунікативні здібності, підвищить соціальну адаптованість іноземців та бажання навчатися далі.

Для кращого засвоєння теоретичного матеріалу та формування практичних навичок потрібно використовувати повторення матеріалу. Перед виконанням лабораторних робіт доцільно повторити відповідний теоретичний матеріал з метою з'ясування окремих деталей, уточнення, пошуку відповідей на запитання, які виникають у процесі виконання практичних завдань. Варто також рекомендувати студентам попередньо ознайомлюватися зі змістом теоретичного матеріалу напередодні лекції, що сприятиме її засвоєнню в більш повному обсязі. На етапі систематизації й узагальнення повторення дає можливість закріпити та поглибити знання, по-іншому осмислити вивчене. При цьому встановлюються зв'язки нових понять з попередньо засвоєними, вони включаються в загальну логічну структуру.

Світова практика засвідчує, що контингент іноземних громадян, які навчаються у вищому навчальному закладі, значною мірою впливає на його визнання у світовій системі вищої освіти, суттєво підвищує його рейтинг на міжнародному рівні; випускники з іноземних громадян є носіями інформації в зарубіжних країнах про конкретний вищий навчальний заклад, систему вищої освіти України, її політичний устрій, економічний та соціокультурний потенціал.

**Висновки і перспективи подальших пошуків у напрямі досліджень.** Під час викладання предмета “Програмне забезпечення інженерних розрахунків” іноземним студентам потрібно обов'язково здійснювати вхідний контроль із метою виявлення їх рівня знань. У процесі подання матеріалу викладачеві варто звертати увагу на вживання термінів, використання прийнятих підходів до проектування та відповідних нормативних документів. Важливими чинниками для успішного виконання англомовними студентами навчальної програми дисципліни “Програмне забезпечення інженерних розрахунків” є постійна взаємодія між викладачем та студентом на занятті, їх активний діалог, використання практичних прикладів та уаочень у процесі подачі матеріалу, активізація самостійної позааудиторної роботи.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Україна на міжнародному ринку освітніх послуг вищої освіти. Аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1695/>
2. Новосад Г. Інтернаціоналізація вищої освіти: іноземні студенти в Україні (2015-2016) [Текст] / Ганна Новосад, Олена Шаповалова // III Міжнародна науково-методична конференція “Актуальні питання організації навчання іноземних студентів в Україні”. – Тернопіль, ТНТУ, 18-20 травня 2016. – С. 26-28.
3. Рахимов Т. Р. Особенности организации обучения студентов в российском вузе и направление его развития [Текст] // Язык и культура. – Томск: Томский государственный университет, 2010. – № 4(12). – С. 123-136.
4. Корощенко А. В. Проблемы и особенности обучения иностранных студентов на английском языке [Електронний ресурс] / А. В. Корощенко, Асамоах Джошуа // Збірка праць V науково-методичної конференції “Проблеми і шляхи вдосконалення науково-методичної та навчально-виховної роботи в ДонНТУ”. – Донецьк : ДонНТУ, 20 лютого 2013 року. – Режим доступу: <http://ed.donntu.org/books/cd1277.pdf>
5. Перельмутер А. В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа [Текст] / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. – К. : Из-во “Сталь”, 2002. – 600 с.

6. Верюжский Ю. В. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций [Текст] / Ю. В. Верюжский, В. И. Колчунов, М. С. Барабаш, Ю. В. Гензерский. – К. : Национальный авиационный университет, 2006. – 808 с.

7. Федак С. І. Викладання предмета “Вища математика” англійською мовою для іноземних студентів будівельних спеціальностей [Текст] / С. І. Федак, Л. А. Романюк, С. А. Федак // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – Випуск 156. – С. 106-112.

8. Хмель О.А. Проблемы организации образовательных программ на английском языке [Текст] / О.А. Хмель // Материалы конференции “Банковская система: устойчивость и перспективы развития”. – Пинск : Полесский государственный университет, 2013. – С. 240-241.

9. Федак С. А. Особливості викладання предмета “Будівельна механіка” для іноземних студентів з англійською мовою навчання [Текст] / С. А. Федак, С. І. Федак // Наукові записки Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – 2015. – № 3. – С. 126-131.

10. Пчельников С. Б. Сравнительный анализ Eurocode и украинских норм на примере расчетов стального вертикального цилиндрического резервуара [Текст] / С. Б. Пчельников, Л. П. Пилипчик // Збірник наукових праць Українського інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського. – 2013. – № 12. – С. 26-42.

11. Федак С. І. Викладання предметів циклу фундаментальних і професійно орієнтованих дисциплін англійською мовою для іноземних студентів будівельних спеціальностей [Текст] / С. І. Федак // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – 2016. – Вип. 15. – С. 111- 119.

12. Ястремська О. М. Методичний підхід до організації процесу навчання іноземних студентів [Текст] / О. М. Ястремська, Я. В. Ромашова // Проблеми економіки. – 2013. – № 4. – С. 55-61.

**Стаття надійшла до редакції 20.10.2017**