

Scientific journal  
**PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**  
 Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)  
 ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал  
**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА**  
 Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

*Петрук В.А., Дубова Н.Б., Клеопа І.А. Ліквідація академічної різниці з математики у слухачів - іноземців підготовчого відділення. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 4(18). С. 132-135.*

*Petruk V.A., Dubova N.B., Cleopa I.A. Features Of Training Of Mathematics Of Preparatory Directors. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 4(18). P. 132-135.*

DOI 10.31110/2413-1571-2018-018-4-022

УДК 372.851:378.147

**В.А. Петрук<sup>1</sup>, Н.Б. Дубова<sup>2</sup>, І.А. Клеопа<sup>3</sup>**

*Вінницький національний технічний університет, Україна*

*<sup>1</sup>petruk-va@ukr.net, <sup>2</sup>dubova1953@gmail.com, <sup>3</sup>pacea08@gmail.com*

#### **ЛІКВІДАЦІЯ АКАДЕМІЧНОЇ РІЗНИЦІ З МАТЕМАТИКИ У СЛУХАЧІВ - ІНОЗЕМЦІВ ПІДГОТОВЧОГО ВІДДІЛЕННЯ**

**Анотація.** У статті розкриваються особливості навчання математики іноземних слухачів-абітурієнтів підготовчого відділення технічного ЗВО. Визначено основні методи та форми оптимізації адаптаційного процесу слухачів-іноземців, розглядаються варіанти підвищення ефективності ліквідації академічної різниці математичної підготовки до набуття рівня готовності навчання в технічному закладі. Зазначається, що перехід від слухача-абітурієнта до студента відбувається на фоні опанування слухачами нового суспільного статусу, вищого рівня процесу соціалізації особистості в іншому соціумі, умовах іншої країни, який неодмінно окреслює і нові обов'язки та вимоги. Звертається увага на те, що навчання за інженерно-технічним фахом іноземних слухачів підготовчого відділення має відбуватись з врахуванням їх готовності до творчої та науково-дослідної діяльності.

Наведено приклад складання математичного словника для слухачів – іноземців підготовчого відділення технічного ЗВО із супроводом англійською, іспанською та китайською мовами. Зазначається доцільність використання методу малих груп та індивідуального підходу до навчання під час практичних занять з математики.

Виявлена необхідність адаптації слухачів до методів, технологій та використання засобів ІКТ в навчальному процесі, що застосовують викладачі кафедри вищої математики при викладанні її розділів. Опорний конспект пропонується складати використовуючи навчальний посібник з курсу елементарної математики, що складений для слухачів – іноземців із поясненням ключових моментів їх рідною мовою, де наведено теоретичні відомості з тем, приклади розв'язку типових задач. Зазначається, що після подолання слухачами мовного бар'єру можна поступово вводити задачі прикладного змісту (економічного, технічного). Підкреслюється, що важливим є розвиток створення алгоритмів розв'язку задач.

**Ключові слова:** слухачі-іноземці, підготовче відділення, математика, технічний заклад, термінологічний словник.

**Постановка проблеми.** Багато іноземних громадян приїжджають в Україну, щоб одержати освіту у вищих навчальних закладах. Іноземців приваблює рівень освіти і науки в нашій країні, потужні технічні наукові школи підготовки фахівців багатьох галузей. Крім того, іноземні громадяни мають можливість після отримання кваліфікації магістра продовжувати навчання в аспірантурі й успішно захищають дисертації доктора філософії. Оскільки іноземні громадяни в більшості не володіють ні українською, ні російською мовою та мають різну підготовку з базових для технічних вишів дисциплін, зокрема математики, для навчання у ЗВО, їм доводиться починати з підготовчих відділень. Одна із найголовніших проблем адаптації до навчання викликана специфікою самого процесу, а саме тим, що адаптивна ситуація, тобто момент взаємодії організму та середовища, який характеризується необхідністю адаптуватися, бере свій початок ще у школі рідної країни іноземного абітурієнта і пов'язується з необхідністю обрання фаху. Усвідомлення абітурієнтами потреби подальшого навчання з метою отримання професійних знань, умінь та навичок змушує їх створювати свій власний «ідеалізований» образ як студента, так і майбутнього фахівця. У процесі побудови такої моделі відбувається зіставлення своїх власних, вже відпрацьованих вмінь та навичок з ідеалізованими. Отже, викладачі, що працюють на підготовчих відділеннях мають чимало проблем в організації навчального та адаптаційного процесу слухачів-іноземців в умовах іншого для них середовища.

**Аналіз актуальних досліджень.** Незважаючи на результати значних доробок багатьох педагогів-науковців [1, 2, 3, 4, 5] ступінь дослідження проблеми викладання математики для слухачів – іноземців підготовчих відділень технічних ЗВО залишається не достатньо дослідженою в реаліях сучасності.

Ми повністю погоджуємось з О. А. Білоус та Ю. М. Максименко, що навчання на підготовчому відділенні пов'язане з труднощами, особливо при проведенні занять із загальноосвітніх дисциплін, таких, як математика, фізика,

біологія, креслення тощо, коли успіх у навчанні визначається результатами адаптації студентів (Суми, 2012). Отже на викладачів цих дисциплін, зокрема математики, лягає проблема не тільки вирівнювання базових знань для готовності навчання в технічному ЗВО, а й проблеми адаптаційного характеру.

**Метою статті** є опис методики ліквідації академічної різниці рівнів знань з математики слухачів - іноземців підготовчого відділення технічного ЗВО.

**Методи дослідження:** *теоретичні* - вивчення питань викладання математики для слухачів – іноземців технічних ЗВО в законодавчій документації та науковій, навчально-методичній літературі, навчальних програм кафедр спеціальних та фундаментальних дисциплін технічного університету, з метою корегування робочих навчальних програм з математики для слухачів – іноземців підготовчого відділення; *емпіричні* – анкетування, тестування, бесіда, педагогічне спостереження, для виявлення рівня готовності слухачів – іноземців з розділів шкільної математики до навчання в технічному ЗВО України; *статистичні* – математичні методи аналізу результатів вхідного рівня готовності до навчання слухачів – іноземців з розділів шкільної математики в технічному ЗВО.

**Виклад основного матеріалу.** Наш багаторічний досвід роботи у Вінницькому національному технічному університеті зі слухачами, а потім студентами з країн Азії, Екватору, Китаю, Африки та колишніх республік СРСР показує, що рівень готовності до навчання в технічному ЗВО з розділів шкільної математики відрізняється в цих країнах і вимагає індивідуального підходу до кожного слухача у подоланні академічної різниці.

При складанні програми, розподілу годин на окремі розділи курсу математики та їх зміст погоджується з відповідними кафедрами спеціальних та фундаментальних дисциплін університету. Наприклад, за рекомендаціями фахівців кафедри загальної фізики збільшено кількість годин на вивчення розділів «Вектори», для спеціальностей інженерно-технічного напрямку підготовки - створення більш потужної бази для курсу вищої математики протягом 3 семестрів навчання, а економічного менше (2 семестри загального курсу) для розділів вищої математики, специфічних для їх профілю фахової підготовки.

Ефективність процесу адаптації іноземних абітурієнтів у стінах вищої школи багато в чому залежить від організованої взаємодії викладача і слухача підготовчого відділення, яка забезпечується такими принципами:

- суб'єктності – передбачає активну позицію слухачів, врахування їхньої здатності до самостійного цілевизначення та самоуправління;
- співпраці – базується на провідній формі професійного взаємозв'язку (кооперації) та передбачає досягнення власних цілей за допомогою індивідуальної та колективної діяльності;
- варіативності – здійснюється в різних формах у залежності від індивідуальних особливостей слухача (рівня підготовки та психологічних факторів) і специфіки підготовки до навчання в технічному ЗВО [6].

До початку вивчення математики важливо провести підготовчу роботу, а саме: з'ясувати ступінь володіння українською мовою, виявити рівень математичної готовності для подальшого навчання у технічному закладі вищої освіти України. Інколи деякі слухачі після проходження підготовки до навчання в нашому університеті за різних причин стають студентами інших технічних ЗВО. Отже, маємо це врахувати у процесі ліквідації академічної різниці слухачів – іноземців із шкільним курсом математики України.

Ми підтримуємо пропозиції Т.А. Грицик [3, с.238], що обов'язково слід урахувати відмінності шкільної української системи освіти та систем освіти тих країн, де раніше навчалися студенти. Це відмінності в організаційних формах, змісті навчання, контролюванні й оцінюванні знань. Можливі такі ситуації, коли окремі теми української шкільної математики іноземні студенти взагалі не вивчали або їм не приділялася належна увага, і навпаки, – вони знайомі з деякими поняттями та темами курсу вищої математики, які не вивчаються у нашій школі.

З метою виявлення вхідного рівня сформованості знань, умінь та навичок з розділів шкільної математики нами проводиться тестування, результати якого є підставою для складання робочого плану формування готовності до навчання у технічному ЗВО кожного слухача індивідуально, відповідно до навчання за вибраною спеціальністю. Поступово кафедра вищої математики ВНТУ переходить до здачі іспитів за допомогою системи JetIQ. Отже, для викладачів підготовчого відділення виникає проблема підготовки слухачів-іноземців до навичок використання системи JetIQ не тільки для самостійної роботи з використання методичних рекомендацій де розміщені основні теоретичні матеріали та розв'язки прикладів і питання для самоконтролю, а й для здачі колоквіумів, заліків та іспитів.

Ми також підтримуємо слухну думку Т.А. Грицик, щодо створення математичних словників за темами. Багато років нами на заняттях з математики використовуються такі словники. Наведем приклад. Тема: Нерівності. Ключові слова:

нерівність - inequality - desigualdad - 不等式;

Інтервал - interval - intervalo - 間隔;

Нескінченність - infinity – infinito - 無限

Числова пряма - numerical line - línea recta numérica - 數字直線;

∅ - порожня множина - empty set- conjunto vacío - 空集;

∞ - нескінчена множина - an infinite set - un conjunto infinito-無限集;

$x \in X$  - елемент належить множині X - The element belongs to the set X - El elemento pertenece al conjunto X – 該元素屬於集合X;

$x \notin X$  - елемент не належить множині - X-an element does not belong to the set X - Un elemento no pertenece al conjunto X - 元素不屬於集合X;

$\cap$  - перетин множин - intersection of sets- intersección de conjuntos -集合的交集;

$\cup$  - об'єднання множин - combining sets- combinando conjuntos-組合集;

$\{a,b,c,d\}$  - множина, яка складається із елементів  $a,b,c,d$ ;

$[a;b]$ - замкнутий інтервал: $a \leq x \leq b$  - closed interval - intervalo cerrado -關閉間隔;

$(a;b)$ - відкритий інтервал: $a < x < b$  - open interval - intervalo abierto - 開放間隔;

$[a, b)$  - напіввідкритий проміжок:  $a \leq x < b$  або  $(a, b]$   $a < x \leq b$ ; semi-open interval - intervalo semiabierto - 半開區間;  
 $a = b$  - рівність:  $a$  дорівнює  $b$  -  $a$  is equal to  $b$  -  $a$  es igual a  $b$  -  $a$  等於  $b$ ;  
 $a \neq b$  - порівняння:  $a$  не дорівнює  $b$  -  $a$  is not equal to  $b$  -  $a$  no es igual a  $b$  -  $a$  不等於  $b$ ;  
 $a > b$  - строга нерівність:  $a$  більше  $b$  -  $a$  more  $b$  -  $a$  mas  $b$  - 更多  $b$ ;  
 $a < b$  - строга нерівність:  $a$  менше  $b$  -  $a$  less  $b$  -  $a$  una menos  $b$  - 少了  $b$ ;  
 $a \geq b$  - нестрога нерівність:  $a$  більше дорівнює  $b$  - and more is equal to -  $y$  mas es igual  $a$  - 更多等於;  
 $a \leq b$  -  $a$  менше дорівнює  $b$  - and more is equal to -  $y$  mas es igual  $a$  - 更多等於.

Крім того, до навчання на першому курсі за спеціальністю майбутні студенти іноземці мають стислий довідник - «шпаргалку» з основних формул шкільного курсу математики, необхідних для вивчення розділів вищої математики. Методика практичних занять побудована на засадах роботи в малих групах, де більш ефективно можна застосовувати індивідуальний підхід до кожного слухача.

Враховуючи побажання колег, ми адаптуємо слухачів до методик, що використовують викладачі кафедри вищої математики при викладанні її розділів. В технічному ЗВО на кожному факультеті навчальна робоча програма курсу вищої математики має власну спрямованість на спеціальність за фахом. Відповідно цьому викладачі використовують різні технології навчання. Оскільки останні 5 років відбувається стрімке скорочення годин аудиторних занять для навчання вищої математики й перенесенням їх на самостійну роботу студентів, викладання з 5-ти семестрів зменшено до 3-х, а кількість розділів залишається сталою, викладачі вимушені читати розділи в скороченому варіанті. На деяких факультетах використовують Maple на інших опорні конспекти. Опорний конспект, невеликий за обсягом, містить основні питання з теми. Наприклад, на факультеті комп'ютерних систем і автоматики практикується вивід на екран послідовно опорного конспекту лекцій з формулами, основними теоремами, наведенням розв'язку завдань прикладного змісту, а повний конспект лекцій з доведенням теорем та виводом формул подано в електронному варіанті на сайті викладача системи JetIQ. Крім того, там знаходяться й методичні рекомендації чи вказівки застосування теоретичного матеріалу до розв'язування типових розрахункових робіт, які студенти мають виконати протягом модулю самостійно й здати викладачу для перевірки.

Отже, на підготовчому відділенні ми намагаємось адаптувати слухачів до подібного викладу математики. На лекціях пропонуємо скласти опорний конспект використовуючи навчальний посібник з курсу елементарної математики, що складений для слухачів – іноземців із поясненням ключових моментів їх рідною мовою, де наведено теоретичні відомості з тем, приклади розв'язку типових задач. Крім того, подано розв'язок задач за допомогою системи Maple, що є ефективним при побудові графіків функцій, розв'язків рівнянь різних степенів, нерівностей, тощо. Після подолання слухачами мовного бар'єру можна поступово вводити задачі прикладного змісту (економічного, технічного), що допомагає їм остаточно визначитись із вибором спеціальності для подальшого навчання. Маємо звернути увагу на те, що розвиток у іноземних абітурієнтів складання алгоритмів при розв'язуванні задач беззаперечний під час вирівнювання базових знань для готовності до навчання в технічному ЗВО.

Для поточного та модульного контролю засвоєння теоретичних знань доцільне застосування тестів, але ми повністю погоджуємось з І. А. Сладких, що при складанні тестів мають бути враховані особливості, час і мета їхнього застосування. Авторка має на увазі, тести першої групи – контроль рівня базових знань, отриманих слухачами-іноземцями на батьківщині, складені на мовах-посередниках або рідних мовах студентів, мають містити питання, що охоплюють основи предметних курсів середньої освіти. Тести другої групи – контроль знань, умінь і навичок, якими вони оволоділи за конкретний проміжок часу (модуль). Тести третьої групи несуть у собі елементи контролю і самоконтролю студентів[5].

Дуже зручний варіант вхідного тестування з використанням ІКТ, коли у слухача є можливість використати перекладач на рідну мову для розуміння умови задачі. Як свідчить наш досвід, наприклад, наші тести першого - вхідного рівня, не завжди можливо провести за допомогою комп'ютерного забезпечення, тому що не всі слухачі володіють навичками роботи у системі JetIQ. Тестування, результати якого використовуються для складання навчальних робочих планів й мають враховуватись у формуванні академічних груп, проводяться в паперовому варіанті, де є супровід завдань рідною мовою слухача. На етапі проміжного контролю, використовуються тести другого рівня за результатами вивчення тем, де теж враховується рівень готовності слухачів до використання комп'ютерного тестування та розуміння питання українською мовою, за результатами якого відбувається корегування навчального процесу індивідуально для кожного з них. Тести третього рівня розраховані на сформовані вміння використовувати засоби ІКТ, навички роботи в системі JetIQ, де вони мають можливість здійснити самоконтроль набутих знань, умінь та навичок з вивчених тем, й таким чином підготуватись до комп'ютерного модульного контролю.

Не можна не доторкнутись і до проблем самостійної роботи слухачів - іноземців підготовчого відділення. Отже, розглядаючи організацію їх самостійної роботи, як одну з чинників адаптації у технічному ЗВО, необхідно виявити в них рівень сформованості навичок самоосвіти (пошуку інформації з різних джерел, читання, засвоєння знань) та вміння раціонально використовувати бюджет часу. Першочерговою метою навчання має бути створення передумов для опанування ними самостійної роботи, розуміння її суті та прийомів, вирішення питань, пов'язаних із організацією та контролем самостійної роботи, шляхом якісного інформаційного супроводу як методичного, так і теоретичного характеру.

**Висновки.** Для подолання проблем ліквідації академічної різниці у рівнях математичної підготовки слухачів-іноземців на підготовчому відділенні технічного ЗВО необхідна реалізація наступних організаційно-педагогічних умов: забезпечення кафедр фундаментальних дисциплін сучасними інформаційно - комунікаційними технологіями для диференціації і індивідуалізації навчання та контролю знань іноземних абітурієнтів; створення навчально-методичного супроводу аудиторного навчання та позааудиторної самостійної роботи, орієнтованого на інноваційні методи та педагогічні технології подальшого вивчення ними вищої математики.

## Список використаних джерел

1. Булгакова Н. Б. Система пропедевтичної підготовки іноземних громадян з природничих дисциплін у технічному університеті: дис. д-ра пед. наук: 13.00.04. Київ. 2002. 446 с.
2. Віхрова О. В. Методичні особливості навчання математики іншомовних слухачів на підготовчих факультетах вітчизняних вузів. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*: зб. наук. праць. Суми: ВВП «Мрія», 2013. С. 5–8.
3. Грицик Т. А. Психолого-педагогічні особливості навчання вищої математики студентів-іноземців. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2014. № 5 (39). С.235-245.
4. Палка О. В. Підготовка іноземних слухачів вищих навчальних закладів технічного профілю України до вивчення професійної лексики: автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.04 Київ. 2003. 18 с.
5. Сладких І. А. Психолого-педагогічні аспекти формування готовності студентів-іноземців груп довузівської підготовки до навчання у технічних університетах. *Наука і освіта: педагогіка* 2011. № 6, С. 220–222.
6. Петрук В. А., Лесовий В. Ю. Адаптація першокурсників до навчання у вищих технічних закладах освіти: монографія. Вінниця. ВНТУ. 2017. 129 с.

## References

1. Bulhakova N. B. Systema propedevtychnoi pidhotovky inozemnykh hromadian z pryrodnychkh dystsyplin u tekhnichnomu universyteti: dys. d-ra ped. nauk: 13.00.04. Kyiv. 2002. 446 s.
2. Vikhrova O. V. Metodychni osoblyvosti navchannia matematyky inshomovnykh slukhachiv na pidhotovchykh fakultetakh vitchyznianskykh vuziv. Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity: zb. nauk. prats. Sumy: VVP «Mriia», 2013. S. 5–8.
3. Hrytsyk T. A. Psykholoho-pedahohichni osoblyvosti navchannia vyshchoi matematyky studentiv-inozemtsiv. Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii. 2014. № 5 (39). S.235-245.
4. Palka O. V. Pidhotovka inozemnykh slukhachiv vyshchykh navchalnykh zakladiv tekhnichnoho profilu Ukrainy do vyvchennia profesiinoi leksyky: avtoref. dys. kand. ped. nauk : 13.00.04 Kyiv. 2003. 18 s.
5. Sladkykh I. A. Psykholoho-pedahohichni aspekty formuvannia hotovnosti studentiv-inozemtsiv hrup dovuzivskoi pidhotovky do navchannia u tekhnichnykh universytetakh . Nauka i osvita: pedahohika 2011. № 6, S. 220–222.
6. Petruk V. A., Liesovyi V. Yu. Adaptatsiia pershokursnykiv do navchannia u vyshchykh tekhnichnykh zakladakh osvity: monohrafiia. Vinnytsia. VNTU. 2017. 129 s.

## FEATURES OF TRAINING OF MATHEMATICS OF PREPARATORY DIRECTORS

**Petruk V.A., Dubova N.B., Cleopa I.A.**

Vinnytsia National Technical University, Ukraine

**Abstract.** *The article reveals peculiarities of the study of mathematics of foreign students of the preparatory department of the technical university. The basic methods and forms of optimization of the adaptation process of foreign students are determined, variants of increasing the efficiency of liquidation of the academic difference of mathematical preparation to the level of readiness of studies in a technical institution are considered. It is noted that the transition from the student-applicant to the student takes place against the background of mastering the new social status, the higher level of the process of socialization of the individual in another society, the conditions of another country, which necessarily outlines new responsibilities and requirements. Attention is drawn to the fact that training in the engineering and technical profession of foreign students of the preparatory department should take place taking into account their readiness for creative and research activity.*

*An example of compiling a mathematical dictionary for listeners - foreigners of the preparatory department of the technical university with the accompaniment in English, Spanish and Chinese is presented. The expediency of using the method of small groups and the individual approach to learning during practical classes in mathematics is substantiated.*

*The necessity of adapting the students to the methods, technologies and the use of ICT tools in the educational process, which are used by the teachers of the department of higher mathematics during the teaching of its sections, is revealed. A reference summary is proposed to be compiled using a tutorial on the elementary mathematics course compiled for alumni listeners explaining the key moments in their native language, which provides theoretical information on topics, examples of solving typical problems. It is noted that after overcoming the language barrier students can gradually enter the tasks of applied content (economic, technical). It is clear that without proper understanding of the condition, it is impossible to formulate an algorithm for solving such problems, therefore the development of algorithms for solution of tasks is considered obligatory.*

**Key words:** *listeners-foreigners, preparatory department, mathematics, technical institution, terminology dictionary.*