

10. *Nova ukrainska shkola: osnovy Standartu osvity.* (2016) [New Ukrainian School: Foundations of the Education Standard]. Lviv.

11. Semenikhina, O.V., Drushliak, M.H. (2017) *Vykorystanniapryntsyupukohnityvnoivizualizatsiivnavchannima tematyky.*[Using the principle of cognitive visualization in teaching mathematics].

12. Sokoliuk, O.M., Dementiivska, N.P. Pinchuk, O.P. Slobodyanyk, O.V. (2019) *Osoblyvosti vykorystannia kompiuternykh modeliuvan u shkilnomu kursi fizyky*[Features of using computer simulations in a physics school course].Kyiv.

13. *Fizyka. Navchalni prohramy dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv.* [Physics. Educational programs for general educational institutions] URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya%20programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf> (accessed 02/12/2019).

14. Sharko V.D. *Formy orhanizatsii navchalnoi diialnosti uchniv z fizyky. Metodychnyi posibnyk dlia studentiv, pratsivnykiv metodychnykh sluzhb, vykladachiv vshchych navchalnykh zakladiv ta zakladiv pislidyplomnoi*

*osvity.*[Forms of organization of educational activity of students in physics]. Kherson.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**СЛОБОДЯНИК Ольга Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

**Наукові інтереси:** впровадження елементів комп’ютерного моделювання в освітній процес дисциплін природничо-математичного циклу.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**SLOBODYANYK Olga Volodymyrivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Department of Open Educational Technologies, Institute of Information Technologies and Teaching Aids, National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine.

**Circle of research interests:** introduction of elements of computer modeling in the educational process of the disciplines of the natural and mathematical cycle.

*Стаття надійшла до редакції 28.11.2019 р.*

УДК 378.1

DOI: 10.36550/2415-7988-2019-1-183-150-154

**СОКУЛЬСЬКА Наталія Богданівна** –

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-3425-5517>

e-mail: [natalya.sokulska@gmail.com](mailto:natalya.sokulska@gmail.com)

**СОКІЛ Богдан Іванович** –

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інженерної механіки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8551-7348>

e-mail: [sokil\\_b\\_i@ukr.net](mailto:sokil_b_i@ukr.net)

**КОВАЛЬЧУК Роман Анатолійович** –

кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної механіки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2522-7901>

e-mail: [roma\\_kov@meta.ua](mailto:roma_kov@meta.ua)

**КМІН Віктор Федорович** –

старший викладач кафедри інженерної техніки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1141-1959>

e-mail: [lvivua100@gmail.com](mailto:lvivua100@gmail.com)

**ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ**

**Постановка та обґрунтування актуальності теми.** Глобальні зміни, що відбуваються в усіх сферах людської діяльності, ставлять особливо відповідальні завдання перед сучасною освітою. Для активізації потенційних можливостей кожного слухача і вирішення питання виявлення, обліку та розвитку його здібностей з урахуванням його індивідуально-типологічних особливостей перед педагогом постає питання про здійснення індивідуального підходу до кожного, кого той навчає. При цьому індивідуалізація навчання все частіше розглядається як опора на знання особливостей когнітивних стилів та індивідуальних

пізнавальних стратегій студентів.

На даний момент найбільш поширеними варіантами індивідуалізації є внутрішня диференціація навчання на основі окремих особливостей слухачів, індивідуалізація навчальної роботи всередині групи; індивідуалізація на основі різного темпу проходження навчального матеріалу [3].

Для реалізації принципу індивідуального навчання потрібно по-перше, враховувати особливості мотивації до вивчення дисципліни, по-друге, створення на занятті комфортного психологічного клімату для внутрішньої готовності

учнів до освоєння нового матеріалу, по-третє, врахувати уже набуті переважно різнорівневі знання попередніх тем. Зокрема необхідно застосовувати технології навчання, самонавчання і самовиховання, посилюючи при цьому взаємо- і самоконтроль студентів [1]. Для успішної реалізації індивідуалізації навчання педагогічне спілкування зі студентами повинно будуватися на основі:

- 1) створення в групі атмосфери доброзичливості, довіри та взаємодопомоги;
- 2) урахування мотивів, інтересів та інших особливостей слухачів;
- 3) відсутності жорсткого контролю, наказів і повчань як результату орієнтації на кращі якості студентів;
- 4) орієнтації на проблемні задачі та завдання творчого характеру;
- 5) визнання того, що слухач та викладач має право на помилку і власну думку;
- 6) публічної оцінки успіхів студента, що відбиває не тільки кінцевий результат його діяльності, але і прогрес у навчанні, уміннях та навичках (при цьому слід уникати негативної оцінки якості особистості);
- 7) заохочення до ініціативи студентів у навчальному процесі [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Про необхідність застосування підходів індивідуалізації у навчальних процесах різних дисциплін йдеться зокрема у роботах Письменної М., Гавришак Г., Левандовської Л., Конащук В. Кремень В. у роботі «Індивідуалізація навчання – джерело підвищення ефективності навчального процесу» та Панченко А. у роботі [1] досліджували її вплив на засвоєння слухачами нового матеріалу. На їх думку для здійснення індивідуалізації навчання з урахуванням здібностей студентів рекомендується дотримуватися таких умов:

- 1) знання викладачем структурних компонентів здібностей до вивчення (мотивація, довгострокова та короткострокова пам'ять, логічне мислення і сприйняття) і обізнаність викладача про динаміку розвитку даних якостей у студентів;
  - 2) усвідомлення кожним студентом власних мотивів освоєння нового матеріалу дисципліни;
  - 3) здійснення викладачем цілеспрямованої і систематичної роботи з розвитку логічного мислення, сприйняття студентів на основі реалізації принципу індивідуального підходу;
  - 4) створення сприятливого психологічного клімату на заняттях, а також використання методів, прийомів, засобів і форм навчання, що сприяють підвищенню мотивації студентів до вивчення дисципліни;
  - 5) побудова аудиторної та позааудиторної самостійної роботи слухачів на варіативній основі з використанням завдань, виконання яких сприяє розвитку тих чи інших компонентів структури здібностей до освоєння нового матеріалу;
  - 6) використання рейтингової форми контролю самостійної роботи студентів.
- Проте наукових робіт з кількісною оцінкою

результатів застосування методів індивідуалізації навчання надто мало.

**Мета статті** – проаналізувати та висвітлити зміст методів індивідуалізації навчання у підготовці військових фахівців Національної академії сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного на базі дисципліни «Вища математика» та дати кількісно обґрунтовану оцінку даного способу навчання.

У дослідженні використано методи математичної статистики для оцінки ефективності проведення практичних і самостійних занять на базі диференційованого індивідуального підходу до їх проведення в залежності від базової підготовки курсантів при вивченні дисципліни «Вища математика».

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Індивідуалізація навчання – це система засобів, яка сприяє усвідомленню слухачем своїх сильних і слабких можливостей навчання, підтримці і розвитку самобутності з метою самостійного вибору власних смислів навчання. Індивідуалізація спонукає розвиток самосвідомості, самостійності й відповідальності. Відповідно до принципу індивідуалізації в центр педагогічного процесу ставиться слухач як суб'єкт діяльності з його індивідуальними розумовими, фізіологічними, психологічними, сенсомоторними та іншими відмінностями [3, с. 9].

Саме тому удосконалення методики підготовки фахівців за теоретичною та практичною складовими, створення сприятливих умов для творчої самоактуалізації навчальної діяльності майбутніх фахівців і задоволення їх професійних потреб, мотивів та мотивацій; формування в них творчої методики навчальної діяльності, розвитку активної життєвої позиції, цілеспрямованості є пріоритетним завданням кожного викладача. З цією метою було проведено експеримент, у якому для однієї групи (5 академічних груп) слухачів був застосований метод індивідуалізації проведення практичних і самостійних занять для іншої (5 академічних груп тих же потоків) методи викладання залишились традиційними.

Для досягнення поставлених цілей в навчальний процес на кафедрі інженерної механіки розроблена і впроваджена методика навчання курсантів, яка скерована на більшу індивідуалізацію та інтенсифікацію навчального процесу.

На перших заняттях визначається початковий рівень базової математичної підготовки курсантів у групі. Фіксується, що вони переважно мають різнорівневу підготовку. Для більшості з них тривала праця над освоєнням нового матеріалу є незвичним та складним процесом, їм притаманні невміння здійснювати самоконтроль рівня своїх знань і вмінь та завищена самооцінка.

Для прикладу, якщо у групі серед курсантів є декілька слухачів з низьким рівнем математичної підготовки, то викладач змушений знижувати рівень викладання дисциплін, пов'язаних з нею, та

зменшувати кількість питань, що виносяться на розгляд в процесі проведення практичного заняття. У курсантів із задовільним рівнем знань математики такі дії знижують інтерес до зацікавлення предметом дисципліни і її вивчення в цілому. Вони марнують свій навчальний час, оскільки творчий здобуток цих курсантів на занятті незначний, їх потенціал вимагає вищого рівня викладання математики та більшого об'єму розглянутого матеріалу.

Методика навчання містить чотири основні етапи пізнання нової теми:

- перший етап – курсант самостійно розв'язує задачу, яку викладач попередньо пояснив, і контролює хід розв'язування задачі (прикладу), використовуючи законспектований приклад, розв'язаний викладачем;

- другий етап – кожен курсант розв'язує відповідну індивідуальну задачу складності, що залежить від попередньо встановленого рівня володіння знаннями з елементарної математики, та відмінну від задач, які призначенні для курсантів (студентів) з іншим рівнем базових знань;

- третій етап – курсант (перевіряє повне засвоєння теми, винесене на практичне заняття, розв'язуючи комплекси задач (прикладів) для індивідуальної роботи, розроблених у відповідності до наявних базових рівнів знань слухачів;

- четвертий етап – викладачем здійснюється поточний контроль для перевірки рівня засвоєння матеріалу. Питання, винесені на контроль, є диференційованими, простими і зрозумілими у розв'язанні, відображають при цьому усі основні властивості вивченого матеріалу.

При формуванні завдань для проведення практичного заняття важливим моментом є визначення об'єму матеріалу, який необхідно розглянути на занятті. Як результат тривалого терміну викладання математики та дисциплін, які на ній базуються, кафедрою здійснено певне групування навчальних питань, які розглядаються на практичному занятті. Кожна тема висвітлена в 4-5 задачах, які охоплюють весь матеріал, необхідний для засвоєння курсантом під час практичного заняття. Для кожної теми розроблено вісім варіантів «Завдань для проведення практичного заняття». Частина варіантів містить спрощені завдання, що мають певні відмінності, однак, суттєво не впливають на метод розв'язування задачі. Для кожної теми пропонуються «Завдання для самостійної роботи» і «Завдання для проведення контрольної роботи». Відповіді до всіх задач і прикладів наведені.

Під час проведення навчальних занять з курсантами основна увага приділялась опрацюванню чотирнадцяти тем навчальної дисципліни «Вища математика», основною метою викладання яких є: формування здатності курсантів застосовувати основні методи вищої математики до розв'язування прикладних задач військової діяльності.

Очікуваний результат від засвоєння даних тем

полягає у здатності:

1. приймати оперативні, обґрунтовані рішення відповідно до обставин, що склалися;

2. до адаптації та дії в новій ситуації;

3. використовувати базові теоретичні знання фундаментальних дисциплін для вирішення практичних військово-професійних завдань.

4. розв'язувати складні спеціалізовані та практичні задачі у процесі навчання;

5. застосовувати теорії та методи, системний аналіз та дослідження операцій, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

6. застосувати основні поняття та фундаментальних законів фізики, методи аналітичної геометрії, лінійної та векторної алгебри, математичного аналізу, диференціальних рівнянь та ймовірнісні методи для складання алгоритмів і розв'язування задач професійної діяльності (на алгоритмічному рівні).

Навчальні групи, які брали участь в експерименті, навчалися за стандартною програмою дисципліни «Вища математика» 2018 року вступу. Для експериментальних груп були розроблені комплекси завдань з ранжуванням за базовим рівнем знань, тобто ті курсанти, які апіорі мали кращі знання з курсу шкільної математики, отримували типові завдання підвищеної складності, курсанти, рівень базових знань яких був нижчий, отримували для опрацювання типові завдання меншої складності. У контрольних групах усі слухачі працювали з однотипними завданнями. Оцінювання відбувалось за принципом «правильно виконане завдання - один бал». На перший погляд, таке оцінювання в експериментальних групах могло виглядати як несправедливе, адже завдання вищої складності потребує більше зусиль та часу від виконавця, аніж завдання середньої чи меншої складності. Але на практиці з'ясувалось, що при правильній оцінці рівнів завдань та знань слухача в останніх при вищій базовій підготовці знаходився час і для виконання своїх завдань, і для допомоги одногрупникам з меншою базовою підготовкою, та навпаки: курсанти з «меншою базою» намагались вчасно виконати всі завдання. В той же час у контрольних групах, де усі слухачі отримували однотипні завдання, курсанти з вищим рівнем втрачали зацікавлення у навчанні, адже все здавалось простим, а інші ж курсанти не викували завдань, мотивуючи це їх складністю. Як результат набуті навички відобразились у семестровому екзаменаційному оцінюванні, яке й підлягало статистичному опрацюванню.

Для проведення детального аналізу було використано елементи математичної статистики, зокрема побудовано ранжовані ряди, таблиці частот та ілюстративні гістограми, знайдені деякі числові характеристики, проведено кореляційний аналіз. Для виконання даних обчислень використовувався пакет аналізу електронних таблиць Excel.

Для перевірки тісноти зв'язку між тематичними оцінками та результатами екзаменів

обчислено коефіцієнти кореляції у вигляді кореляційних матриць. Оскільки, здебільшого, коефіцієнти кореляції між тематичними результатами та результатами іспитів додатні та наближаються до одиниці, то можна стверджувати, що екзаменаційні результати прямо та тісно пов'язані із глибиною засвоєння курсантами тем дисципліни, і результати адекватно відображають знання, набуті слухачами.

Крім того, даними обчисленнями встановлено, що між вивченням курсантами даних тем також існує тісний прямий зв'язок, що свідчить про логічність та структурованість курсу «Вища математика».

Таблиці частот з кроком 10 балів дозволили отримати гістограми частот для оцінки нормальності розподілу результатів засвоєння навчального матеріалу курсантами експериментальних та контрольних груп.

Варто зауважити, що до уваги брались, в основному, результати, отримані після усіх «перездач», тому у обчислення не враховувались незадовільні оцінки, і, як наслідок, у гістограм відсутні «лівосторонні хвости», тобто колонка, яка відповідає результату «не задовільно». Але, оскільки відсоток таких оцінок дуже малий, то нехтування ним не привело до значних похибок.

Тим не менше, гістограми частот вказали на нормальність розподілу результатів з великим відсотком «задовільних» та «добрих» оцінок.

Порівнюючи отримані дані можна стверджувати, що «добрих» та «відмінних» результатів за перший семестр в групах, де відбувався диференційований підхід до формулювання практичних завдань, більше на 9 %, ніж у групах де такого диференціювання не відбувалось. У другому семестрі такого розмаху не спостерігається. Такі дані можуть бути наслідком того, що нові знання, які курсанти отримують в перший семестр, базуються на знаннях, отриманих у школах, а результати навчання у другому семестрі, як було встановлено вище, базуються на набутих навичках в процесі вивчення вищої математики у першому півріччі.

Таким чином, запропонований метод проведення практичних і самостійних занять дозволяє підвищити базову підготовку курсантів з низьким рівнем до середнього рівня.

У таблиці I наведено деякі числові характеристики, отримані шляхом аналізу результатів відомостей та зведених результатів.

Таблиця 1

Найменування груп (експериментальна, контрольна)	Результати експериментальної групи за I семестр	Результати контрольної групи за I семестр	Результати експериментальної групи за II семестр	Результати контрольної групи за II семестр
МП-111, МП-112	58	61	57	59
МП-114, МП-115	61	56	61	58
НА-213, НА-216	64	58	66	62
МПЗ-313, МПЗ-312	66	60	67	62
ІК-411, ІК 412	62	63	60	70
Середнє значення середніх	62.2	59.6	62.2	62.2
Середнє значення по вибірках	62.0	58.8	62.2	62.1
Похибка між середніми	0.2	0.8	0.0	0.1
Дисперсія	190	160	185	186
Середнє квадратичне відхилення	13.77	12.66	13.62	13.66

Встановлено, що у першому семестрі експериментальні групи, в яких відбувалась диференціація складності завдань, демонстрували середній результат засвоєння нового матеріалу на рівні 62 бали в той час, як у контрольних групах, де усі отримували однотипні завдання, середній результат становив близько 58 балів.

У другому семестрі позитивна динаміка серед слухачів експериментальних груп дещо зменшилась, хоча й спостерігався приріст знань на рівні 0,2 бала.

**Висновки та перспективи подальших розвідок наперед.** Для втілення експерименту розроблено методику та методичні матеріали для диференційованого проведення практичних і самостійних занять з метою оцінки індивідуалізованого підходу до навчання слухачів з різнорівневою базовою математичною підготовкою.

Встановлено, що засвоєння курсантами кожної

наступної теми дисципліни «Вища математика» тісно пов'язане з засвоєнням попередніх тем, а, отже, підтверджено логічність та структурованість тем вказаної дисципліни.

На основі аналізу експериментальних та контрольних даних показано, що при індивідуальному підході та диференціації завдань для проведення практичних і самостійних занять середній рівень засвоєння нового матеріалу слухачами був вищий, ніж при використанні однотипних завдань. Розроблена на кафедрі система проведення практичних занять дозволяє за відносно короткий період підвищити базові знання з математики у курсантів з низьким рівнем базової підготовки до середнього.

**СПИСОК ДЖЕРЕЛ**

1. Терещук Г. Індивідуалізація навчання в контексті ідей концепції нової української школи /

Григорій Терещук // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка. – 2017. - № 2. С. 6-16.

2. Панченко А. Г. Індивідуалізація навчання – джерело підвищення ефективності навчального процесу / А. Г. Панченко // Англійська мова та література. – 2005. – № 22/23. – С. 13–28.

3. Педагогіка. Індивідуалізація і диференціація навчання // Бібліотека online. – 2006–2017. URL: <http://readbookz.com/book/172/5458.html> (дата звернення: 08.11.2019).

**REFERENCES**

1. Tereshchuk H. (2017) *Indyvidualizatsia navchannia v konteksti ideykontseptsii novoi ukrainskoi shkoly* [Individualization of learning in the context of ideas of the concept of a new Ukrainian school]. Ternopil.

2. Panchenko A. H. (2005) *Indyvidualizatsia navchannia – dzherelo pidvyshchennya efektyvnosti navchalnoho procesu* [Individualization of learning is a source of increasing the efficiency of the learning process].

3. *Pedahohika. Indyvidualizatsia i dyferentsiaciz navchannia 2006–2017.* [Pedagogy. Individualization and differentiation of learning, 2006–2017.]. URL: <http://readbookz.com/book/172/5458.html>. (accessed: 08/11/2019).

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**СОКУЛЬСЬКА Наталія Богданівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

**Наукові інтереси:** математичний аналіз, властивості певних класів мероморфних та голоморфних функцій, прикладна механіка, освіта, теорія та методика навчання.

**СОКІЛ Богдан Іванович** – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

**Наукові інтереси:** застосування методів динаміки машин у галузі розрахунку і конструювання технологічного обладнання, освіта, теорія та методика навчання.

**КОВАЛЬЧУК Роман Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

**Наукові інтереси:** застосування методів динаміки

машин у галузі розрахунку і конструювання технологічного обладнання, освіта, теорія та методика навчання.

**КМІН Віктор Федорович** – старший викладач кафедри інженерної техніки Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

**Наукові інтереси:** підготовка і виховання військового фахівця, освіта, теорія та методика навчання.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**SOKULSKA Nataliia Bogdanivna** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Department of Engineering Mechanics (Weapons and Equipment of Military Engineering Forces) of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy.

**Circle of research interests:** mathematical analysis, properties of certain classes of meromorphic and holomorphic functions, applied mechanics, education, theory and teaching methods.

**SOKIL Bogdan Ivanovych** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Leader of Department of Engineering Mechanics (Weapons and Equipment of Military Engineering Forces) of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy.

**Circle of research interests:** application of methods of machine dynamics in the field of calculation and design of technological equipment, education, theory and teaching methods.

**KOVALCHUK Roman Anatoliiovych** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department of Engineering Mechanics (Weapons and Equipment of Military Engineering Forces) of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy.

**Circle of research interests:** application of methods of machine dynamics in the field of calculation and design of technological equipment, education, theory and teaching methods.

**KMIN Viktor Fedorovych** – Senior Lecturer of Department of Engineering Equipment of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy.

**Circle of research interests:** military specialist training and education, education, theory and teaching methods.

Стаття надійшла до редакції 10.11.2019 р.