

**III Міжнародна конференція
на честь 105-річчя О. В. Погорелова
ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ
МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ:
ТЕОРІЯ, МЕТОДИКА, ПРАКТИКА**

Тези доповідей

**III International Conference
PROBLEMS OF TEACHING MATHEMATICS
IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS:
THEORY, METHODOLOGY, PRACTICE
(in honor of the 105-th anniversary
of O.V. Pogorelov)**

Theses



March 26 – 28, 2024
Kharkiv, Ukraine

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА
ХАРКІВСЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

**III Міжнародна конференція
на честь 105-річчя О.В. Погорелова**

**ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ
У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ:**

ТЕОРІЯ, МЕТОДИКА, ПРАКТИКА

Тези доповідей

26–28 березня, 2024 року
м. Харків, Україна

Харків – 2024

3. Черкаська Л.П. «Корекція знань і вмінь учнів як засіб забезпечення неперервності математичної освіти», Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, №2, С. 449-457, 2016.
4. Трубочева С., Прохоренко О., Калиш Л. «Особливості діагностики та компенсації втрат у навчанні учнів засобами технології самостійного набуття знань з використанням електронних освітніх додатків», Проблеми сучасного підручника, (31), С. 271–279, 2024.
5. Angrist N., Djankov S., Goldberg P., Patrinos H. **The loss of human capital in Ukraine. Global Economic Consequences of the War in Ukraine Sanctions, Supply Chains and Sustainability**, CEPR PRESS, pp. 169–174, 2022.

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ БУДІВЕЛЬНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Сергій Рендюк, Валерія Стеблянко

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава

Розглянуто методичні аспекти викладання математики та використання прикладних задач, як ефективного засобу ілюстрації теоретичних положень та мотивації при вивченні вищої та прикладної математики студентами будівельних спеціальностей.

Ключові слова: методичний, математика, будівництво, метод, спеціальність, навчання, освіта, галузь.

METHODICAL ASPECTS OF TEACHING HIGHER AND APPLIED MATHEMATICS FOR EDUCATION SEEKERS IN CONSTRUCTION SPECIALTIES

Sergiy Rendyuk, Valeriya Steblyanko

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, Ukraine

The methodical aspects of teaching mathematics and the utilization of applied problems as an effective means of illustrating theoretical principles and motivating the study of higher and applied mathematics by students in construction specialties are examined.

Keywords: methodical, mathematics, construction, method, specialty, education, field.

Математика відіграє важливу роль у будівництві, оскільки вона є основою для розрахунків, проектування і побудови будівельних об'єктів. Ось деякі розділи математики, які встановлюють зв'язок з будівництвом: геометрія використовується для створення планів будівель, розрахунку геометричних параметрів конструкцій та визначення форми та розмірів об'єктів; алгебра використовується для розв'язання різних математичних задач, які стосуються будівництва, таких як розрахунок вартості матеріалів, визначення розмірів та кутів у конструкціях тощо; тригонометрія допомагає визначити відстані, висоти та кути між різними точками на будівельному майданчику, що є важливим для

правильного розміщення та побудови будівельних конструкцій; лінійна алгебра використовується для розрахунку систем лінійних рівнянь, які виникають при проектуванні та моделюванні різних будівельних конструкцій; імовірність та статистика використовуються для аналізу даних про будівельні матеріали та конструкції, щоб забезпечити їхню якість та надійність. Вища та прикладна математика є необхідною складовою будівництва, вона допомагає забезпечити точність, надійність та ефективність будівельних об'єктів.

Сучасна будівельна галузь характеризується рядом особливостей, які впливають на її розвиток і функціонування, виокремивши декілька з них, відстежимо взаємозв'язок вищої та прикладної математики з будівельною галуззю:

- технологічний прогрес: використання сучасних технологій, таких як будівельне моделювання інформації (BIM), автоматизовані системи управління будівельним процесом, дрони для моніторингу та контролю, дозволяє підвищити ефективність будівельних робіт і знизити витрати;
- стратегічне планування: зростає значення стратегічного планування у будівельній галузі, оскільки це дозволяє уникнути зайвих витрат, оптимізувати процеси будівництва і забезпечити якість робіт;
- строгі нормативи та вимоги до якості: зростаюча увага до екологічних та енергоефективних рішень вимагає від будівельної галузі дотримання строгих нормативів та вимог до якості робіт;
- інновації в матеріалах та конструкціях: постійний пошук нових матеріалів і технологій дозволяє покращувати якість і тривалість будівельних об'єктів, а також знижувати їхню вартість.

Ці особливості визначають сучасну будівельну галузь і впливають на її подальший розвиток і тенденції сучасного будівництва. Вже на першому курсі студенти приходять до висновку, що без використання математичних розрахунків неможливо виконувати проектування для визначення необхідних параметрів, таких як розміри, форма, матеріали конструкцій; структурний аналіз, тобто визначити їхню міцність та надійність; виконувати розрахунки навантажень, бо саме математичні моделі використовуються для розрахунку навантажень, що діють на будівельні конструкції, що дозволяє визначити оптимальні параметри конструкцій. Також безпека, вартість, якість та інші параметри є невід'ємною частиною будівництва, що допомагають забезпечити ефективність, безпеку та якість у будівництві будівельних об'єктів[1].

Мета методики навчання вищої та прикладної математики студентів будівельних спеціальностей у вищих навчальних закладах полягає у дослідженні основних компонентів системи навчання математики у вищій школі та зв'язків між ними. Під основними компонентами розуміють: цілі, зміст, методи, форми і засоби навчання математики. Предмет методики викладання вищої математики відрізняється винятковою складністю, особливо для студентів будівельних спеціальностей. Предметом методики навчання математики є навчання математики, що складається з цілей та змісту математичної освіти, методів,

засобів, форм навчання математики. У будівництві застосовуються різні методи навчання математики, спрямовані на ефективне засвоєння матеріалу та його практичне застосування, зокрема: проектні завдання, коли студентам можуть даватися проекти будівельних об'єктів, для яких вони повинні розробити плани, виконати розрахунки та підготувати відповідну документацію. Це допомагає їм застосовувати математику на практиці та розвивати творчі навички. Комп'ютерне моделювання, тобто використання спеціалізованих програм для розрахунків та моделювання конструкцій дозволяє студентам отримати реальний досвід роботи з математичними концепціями у сфері будівництва. Робота в групах, тобто групові проекти, сприяють обміну досвідом та співпраці, що допомагає студентам краще зрозуміти матеріал.

Особливу роль також відіграє візуалізація: використання візуальних засобів, таких як діаграми, схеми та графіки, допомагає студентам краще уявити математичні концепції та їх застосування в будівництві. Зміст навчальної дисципліни вищої математики поступово змінюється з розширенням цілей освіти, появою нових вимог до майбутніх фахівців, зміною стандартів освіти [2]. Окрім того безперервний розвиток самої науки, поява нових її галузей та напрямів, вимагає також оновлення змісту освіти: скорочуються розділи, що не мають практичної цінності, вводяться нові перспективні та актуальні теми. Навчання студентів математики направлено на оволодіння ними системою математичних знань, умінь та навичок, необхідних для подальшого вивчення математики та суміжних навчальних дисциплін, зокрема інженерні мережі, металеві конструкції, основи і фундаменти, проектно-кошторисна справа, для розв'язання практичних завдань, на розвиток логічного мислення, просторової уяви, усної та письмової математичної мови, формування навичок розрахунків, перетворень, розв'язання рівнянь та нерівностей, інструментальних та графічних навичок. Швидке зростання обсягу наукової інформації, обмеженість терміну навчання у вищій школі та неможливість скорочення обсягу основ науки з метою включення нової інформації, перешкоджають проведенню реформ щодо модернізації вищої освіти, а тому готувати їх доведеться дуже якісно [3].

Отже, вища та прикладна математика відіграє невід'ємну роль у будівництві, оскільки вона є основою для проведення різних розрахунків, проектування конструкцій та забезпечення їхньої надійності та безпеки. Важливість математики в будівництві полягає у її здатності точно моделювати фізичні явища, розраховувати навантаження та дію сил на конструкції, визначати оптимальні рішення та забезпечувати якість будівельних проектів. Без математичних розрахунків неможливо було б ефективно та безпечно будувати складні інженерні споруди, такі як мости, хмарочоси чи тунелі. Таким чином, математика є невід'ємною складовою будівництва, і вона допомагає забезпечити якість, надійність та безпеку будівельних об'єктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зарубіна Н.М., **Математика для будівельників: Підручник для вузів.** – К.: Вища школа, 2010.

2. Демченко В.А., **Методика викладання математики в вищій школі.** – К.: Освіта, 2008.
3. Працьовитий, М. В. **Реалізація принципів прикладної і професійної спрямованості в процесі навчання математики студентів інженерних спеціальностей** / М. В. Працьовитий, І. М. Главатських // матеріали ХХІІ Міжнародної наукової конференції імені М. Кравчука (Київ, 15-17 травня 2008 р.) – К.: ТОВ «Задруга», 2008. 303 с.

ОСНОВИ ДОВІЛЬНИХ ОПУКЛИХ ЧОТИРИКУТНИКІВ: ФАКТИ ТА ЗАДАЧІ

Євген Руссаковський

Міський коледж Сан-Франциско, Сан-Франциско, Каліфорнія, США

Для вчителів математики в середніх школах та ліцеях, а також викладачів математики в коледжах та вишах наведено основну інформацію про *довільні* опуклі чотирикутники. Для даного опуклого чотирикутника з довжинами сторін $\{a, b, c, d\}$ формулюються основні факти (переважно або частково відомі): про нерівності чотирикутника, про межі для довжини діагоналі, для міри внутрішнього кута та для площі чотирикутника. Подано ряд задач з відповідями. Через нежорсткість чотирикутників широко використовуються їх граничні випадки (невироджені або вироджені трикутники), а також теорема косинусів та відомі формули (Брамагупти, Бретшнайдера).

Ключові слова: геометрія, чотирикутники, опуклі та увігнуті чотирикутники, неvirоджені та вироджені чотирикутники, конциклічні (вписані) чотирикутники, межі для довжини діагоналі, межі для міри внутрішнього кута, межі для площі чотирикутника, протилежні кути чотирикутника, формула Брамагупти, формула Бретшнайдера.

THE BASICS OF ARBITRARY CONVEX QUADRILATERALS: SOME FACTS AND EXERCISES

Yevgen (“Eugene”) Russakovskii

City College of San Francisco, San Francisco, California, USA

For Math Teachers at high schools and lyceums, and also Math Instructors at two- and four-year colleges, the basic information about *arbitrary* convex quadrilaterals is provided. For a given convex quadrilateral with side lengths $\{a, b, c, d\}$, the basic facts (mostly or partially known) are formulated: about quadrilateral inequalities, about bounds for the length of a diagonal, for the measure of an internal angle, and for the area of a quadrilateral. A number of exercises with answers are presented. Due to the non-rigidity of quadrilaterals, their limiting cases (non-degenerate or degenerate triangles) are widely used, as well as the Law of Cosines and well-known formulas (Brahmagupta, Bretschneider).

Key words: geometry, quadrilaterals, convex and concave quadrilaterals, non-degenerated and degenerated quadrilaterals, cyclic quadrilaterals, bounds for the length of a diagonal, bounds for the measure of an interior angle, bounds for the area of a quadrilateral, opposite interior angles of a quadrilateral, Brahmagupta’s formula, Bretschneider’s formula.