



УДК 3054

**THE ROLE OF MATHEMATICAL LITERACY FOR FUTURE
SPECIALISTS IN THE FIELD OF SOFTWARE ENGINEERING
РОЛЬ МАТЕМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ДЛЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗИ
ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

Vakulenko A. M / Вакуленко А.М.*Senior Lecturer /старший викладач**National Academy of Statistics, Accounting and Auditing, Kyiv, Pidhirna, 1, 04107**Національна академія статистики, обліку та аудиту, Київ, Підгірна, 1, 04107*

Анотація. В роботі розглядається сутність поняття «математична грамотність», її роль для успішної професійної діяльності майбутніх фахівців спеціальності «Інженерія програмного забезпечення», обґрунтовані змістовні складові процесу формування математичної грамотності в системі вищої освіти.

Ключові слова: математична грамотність, математична компетентність, математичні вміння, програмне забезпечення, програмна інженерія.

Вступ.

В останні десятиліття у сучасному світі спостерігається підвищення ефективності виробництва завдяки розвитку сучасних технологій й засобів, зокрема інформаційно-обчислювальної техніки. Набуває великого значення програмне забезпечення всіх галузей народного господарства. Сьогодні не докладаючи особливих зусиль здійснюються грошові операції через інтернет-банкінг з будь-якого куточка світу. Квантовий комп'ютер за лічені секунди обчислює операції, на які раніше витрачали роки.

В Україні створена розгалужена система ІТ-компаній, як на внутрішньому ринку та і в зовнішньоекономічному секторі, які приваблюють молодь цікавою творчою роботою, достойною оплатою праці, перспективою кар'єрного зростання. Програмування стає найбільш перспективною й динамічною сферою. Світовими лідерами в економіці є такі відомі компанії як Google, Microsoft, Apple, Tesla, Facebook. На ринку праці спостерігається постійний попит на висококваліфікованих, конкурентоспроможних спеціалістів ІТ-сфери. Пріоритетним напрямом в системі вищої освіти сьогодні є «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», «Інженерія програмного забезпечення» та інші, які входять в Топ-10 спеціальностей вибору учнівської молоді.

«Усі винаходи та досягнення, як результат людської творчості пов'язані з різними аспектами життя і в тій чи іншій мірі спиралися на математичні підходи та інноваційні технології. Математизація людської діяльності актуалізувала проблему формування математичної грамотності сучасного молодого покоління в контексті суспільного та особистісного життя, освітньої, наукової й професійної діяльності.» [3].

Мета статті – розкрити сутність поняття «математична грамотність», визначити її роль для успішної професійної діяльності майбутніх фахівців спеціальності «Інженерія програмного забезпечення», обґрунтувати змістовні складові формування математичної грамотності в системі вищої освіти.



Результати та обговорення.

Аналіз сучасних досліджень і наукових публікацій свідчить про особливий інтерес вчених, педагогів, практиків до проблем математичної грамотності з точки зору сутності цього поняття, його змісту та структурного аналізу (К. Авраменко, І. Валеєв, Т. Вакуленко, С. Ломакович, Л. Нічуговська та інші).

Особливої уваги заслуговують праці, в яких розглядаються умови їх формування в системі вищої освіти (М. Горбунова, Т. Підгірна, О. Яценко, Л. Рослова, К. Краснянська, Е. Квитко та інші). В роботі «Проблеми формування статистичної грамотності в системі професійної підготовки майбутніх економістів» Г. Черушева, В. Пархоменко підкреслюють, що в умовах переходу до інформаційної цивілізації й цифрової економіки вища освіта потребує принципових якісних змін з впровадженням міждисциплінарного підходу та інформаційних технологій [4].

Не залежно від різних підходів розгляду даного феномену, всі науковці дотримуються спільної думки про соціально-педагогічну значущість математичної грамотності у розвитку аналітичних здібностей, креативного й критичного мислення. Загальноприйнятим є розуміння математичної грамотності – як здатності індивідуума проводити математичні міркування, формулювати, застосовувати та інтерпретувати математику для розв'язання проблем у різноманітних контекстах реального світу [5].

Враховуючи постійне зростання вимог до математичної освіченості та математичної культури нового покоління професійних кадрів у європейському вимірі, в Україні започатковані важливі реформи, що спрямовані на підвищення якості освіти, зокрема й на перегляд змісту математичної підготовки.

Оскільки програмне забезпечення є складною системою, студентам потрібні знання елементарної та вищої математики. Виходячи з того, що програмна інженерія передбачає застосування системного, вимірюваного підходу до розробки, використання та супроводу програмного забезпечення, та дослідження цих підходів, то розуміння математичних концепцій допоможе майбутнім інженерам розробляти ефективні алгоритми та забезпечувати правильність та надійність роботи програм.

Аналіз досвіду професійної підготовки майбутніх фахівців зі спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» у Фаховому коледжі бізнесу та аналітики Національної академії статистики, обліку та аудиту дозволив виявити основні аспекти математичної грамотності, що включають:

1. Розуміння основних математичних концепцій, таких як алгебра, геометрія, тригонометрія, комбінаторика, аналітична геометрія. Це допомагає інженерам розуміти та використовувати математичні поняття для розробки та аналізу програмного забезпечення.

2. Знання математичних методів та алгоритмів, таких як чисельні методи, графові теорії та теорія ймовірності. Що дає змогу інженерам розробляти ефективні алгоритми для виконання різноманітних задач та забезпечувати правильність та надійність роботи програм.

3. Знання математичних моделей та методів моделювання, таких як математичне програмування, теорія систем та керування, диференціальні



рівняння. Що дозволяє інженерам зрозуміти та використовувати математичні моделі для проектування та розробки програмного забезпечення.

4. Вміння застосовувати математичний аналіз для оцінки ефективності та ризиків в програмному забезпеченні. Це дає змогу інженерам оцінювати та оптимізувати роботу програм та прогнозувати поведінку системи в різних умовах.

5. Здатність до використання математичних пакетів та інструментів для розробки програмного забезпечення. Це помагає інженерам зрозуміти та використовувати математичні алгоритми та методи для розробки програмного забезпечення.

В процесі професійної підготовки студенти засвоюють основи розробки вебсайтів, 3D-моделі, комп'ютерних ігор, програм для різних сфер діяльності.

Слід зазначити, що математична грамотність є необхідною компонентною для розуміння технічної документації та специфікацій, які використовуються в розробці програмного забезпечення. Програмне забезпечення являє собою сукупність програм, призначених для забезпечення роботи інформаційної системи. Інженери програмного забезпечення мають розуміти математичні формули, графіки й діаграми, що використовуються в цих документах.

Математична грамотність має велике значення також і в системі комунікації з іншими фахівцями в галузі програмної інженерії. Фахівці повинні володіти математичною термінологією, чітко і точно формулювати й передавати інформацію, пов'язану з математичними аспектами проекту, що допоможе уникнути непорозумінь та помилок; використовувати концепції для розуміння та обговорення різних проблем та рішень, що виникають при розробці програмного забезпечення.

Математична грамотність – це складне утворення, яке містить в собі комплекс компетентностей, що сприяють кваліфікаційному зростанню професійної діяльності майбутніх інженерів.

Математична грамотність складається з фундаментальних математичних ідей та математичної компетентності. Математична компетентність, на думку відомого науковця та дослідника С. А. Ракова, це спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень. [1].

Математична компетентність є основою математичної грамотності (рисунок 1).

Слід зауважити, що на рисунку 1 показано лише окремі приклади багаточисельних математичних ідей, що вивчаються та застосовуються у різних галузях науки та практики. Ці математичні ідеї становлять основу для подальшого застосування математики.

Кожна математична компетентність має певне змістовне навантаження, що визначає сутність даної компетентності. Так, наприклад:

- *Знання базових математичних понять* включає: основні математичні поняття та функції; вміння застосовувати їх у комп'ютерних науках.



- *Розв'язання математичних задач* включає: володіння навичками використовувати математичні моделі для аналізу; проектування та оптимізації програмного забезпечення.

- *Аналіз та інтерпретація даних* включає: використання математичних моделей для прогнозування та прийняття рішень.

Математична компетентність визначається також рівнями навчальних досягнень, тобто рівнями математичних умінь (рисунок 2).

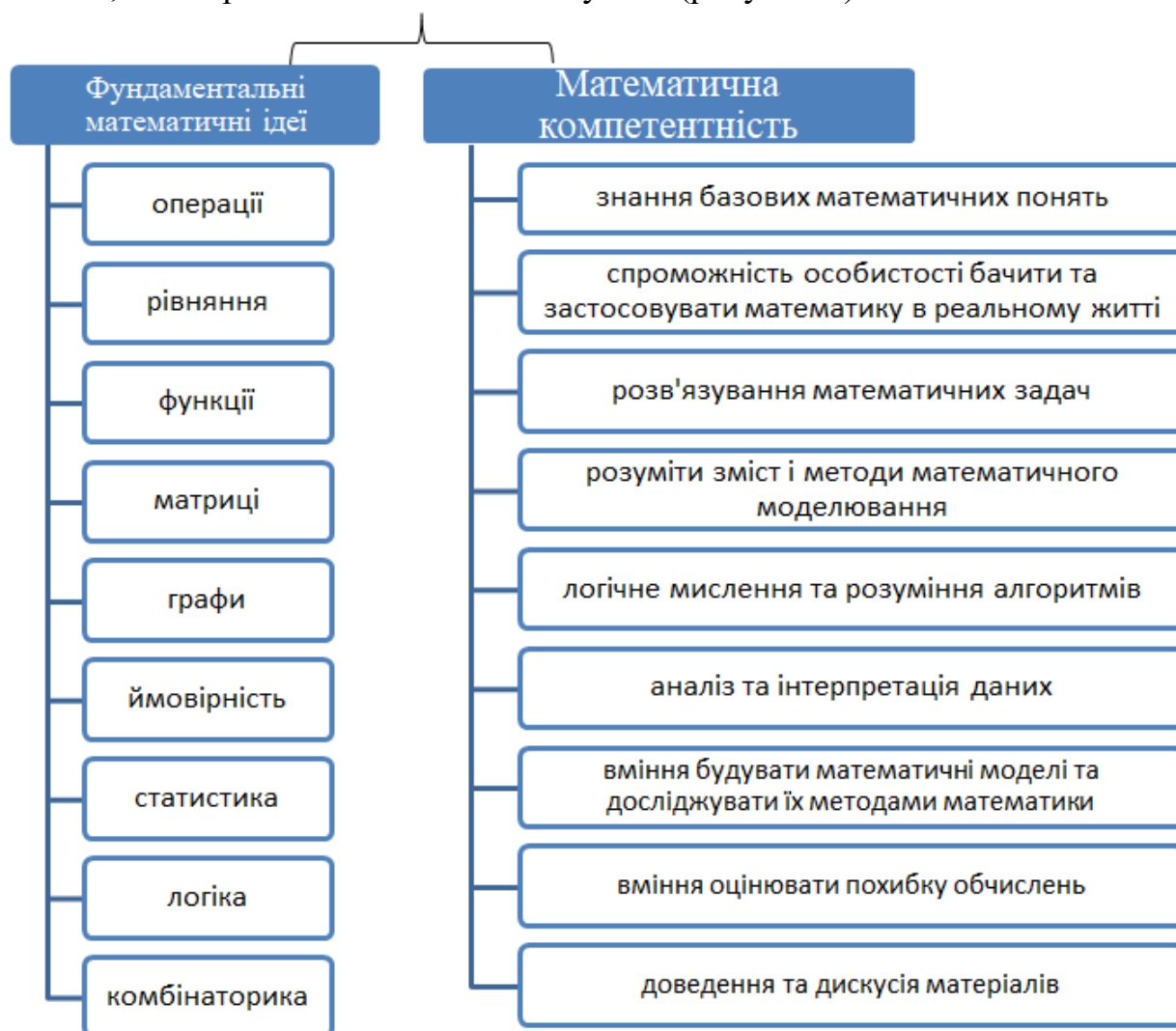


Рисунок 1. Структурні компоненти математичної грамотності.

Отже, до математичних умінь належать: математичне мислення; математичне аргументування; математичне моделювання; постановки та розв'язування математичних задач; презентації даних; оперування математичними конструкціями; математичні спілкування; використання математичних інструментів. Для досягнення сформованості математичної компетентності розробляються складніші завдання, що формують уміння визначати проблеми, які можуть бути розв'язані засобами математики; формулювати ці проблеми мовою математики; розв'язувати їх із використанням математичних знань та методів; інтерпретувати здобуті результати, враховуючи поставлену проблему; формулювати й записувати остаточні результати розв'язання поставленої проблеми.



Рисунок 2 Математичні уміння, як структурні складові компетентностей

Аналіз результатів навчальних досягнень під час поточних та підсумкових атестацій студентів дозволив виявити, що більшість випускників (89 %) можуть ефективно репрезентувати інформацію, проявляють здатність свідомо використовувати знання і навички при виконанні практичних завдань, пояснюючи явища повсякденного життя та проводячи дослідження або обробляючи отримані дані, а також здібності до прийняття самостійного творчого рішення в складних ситуаціях.

Висновки.

Були розглянуті: *математична грамотність* – як складне утворення, що складається з фундаментальних математичних ідей та математичної компетентності, як важлива складова професійної готовності майбутніх фахівців зі спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»; змістовні аспекти математичної грамотності, а саме, математичні знання та вміння необхідні для розуміння та вирішення різноманітних завдань програмної інженерії (розробка складних алгоритмів, виконання математичного аналізу проекту та оцінювання ефективності програмного забезпечення); визначена роль математичної грамотності в контексті професійної діяльності майбутніх спеціалістів програмної інженерії, зокрема для успішної кар'єри інженера програмного забезпечення. Вона дає змогу розробляти ефективні та надійні програми, виконувати математичний аналіз проектів та спілкуватися з колегами у галузі програмної інженерії.

Аналізу досвіду ЗВО з підготовки фахівців зі спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» свідчить, що навчання побудоване на



основоположних принципах сучасної освіти, сприяє кар'єрному росту, успішному працевлаштуванню та організації власного бізнесу.

Література

1. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія.-Х.:Факт, 2005-360с.

2. Рослова Л.О., Краснянская К.А., Квитко Е.С. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности. Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1, № 4 (61). С. 58–79.

3. Черушева Г. Б., Гетало А. Математична грамотність у європейському вимірі. The 3rd International scientific and practical conference “Modern science: innovations and prospects” (December 5-7, 2021) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2021. PP. 541 - 548.

URI : <http://194.44.12.92:8080/jspui/handle/123456789/6843>

4. Черушева Г. Б., Пархоменко В. В. Проблеми формування статистичної грамотності в системі професійної підготовки майбутніх економістів. Сучасна статистика: проблеми та перспективи розвитку: матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди Дня працівників статистики. Київ: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2021. С. 199-205.

URI: <http://194.44.12.92:8080/jspui/handle/123456789/6164>

5. Яценко О. М., Горбунов М. П. Формування лідерських якостей майбутніх менеджерів у процесі професійної підготовки : монографія / О. М. Яценко, М. П. Горбунов. – Харків, 2018. – 250 с

6. PISA: математична грамотність /уклад. Т.С. Вакуленко, В.П. Горох, С.В. Ломакович, В.М. Терещенко; перекл. К. Є. Шумова. – К.: УЦОЯО, 2018.– 60 с.

Abstract. *The work examines the essence of the concept of "mathematical literacy", its role for the successful professional activity of future specialists in the "Software Engineering" specialty, substantiated substantive components of the process of forming mathematical literacy in the higher education system. In recent decades, the modern world has seen an increase in production efficiency due to the development of modern technologies and tools, in particular information and computing technology. The software of all branches of the national economy is gaining great importance. Programming is becoming the most promising and dynamic field. Since software is a complex system, students need knowledge of elementary and advanced mathematics. Based on the fact that software engineering involves the application of a systematic, measurable approach to the development, use and maintenance of software, and the study of these approaches, an understanding of mathematical concepts will help future engineers to develop efficient algorithms and ensure the correctness and reliability of programs. Mathematical literacy is a complex education consisting of fundamental mathematical ideas and mathematical competence.*

Key words: *mathematical literacy software, mathematical competence, mathematical skills, software engineering.*

Науковий керівник: к.п.н., доцент Черушева Г.Б.

Стаття відправлена: 19.07.2023 г.