

УДК 378.1  
© Дубініна О. М.

## ФУНКЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ІНЖЕНЕРА

**Постановка проблеми.** Математична культура, що виступає засобом акумуляції, збереження і передачі математичного досвіду людства та одночасно з цим є універсальним методом пізнання, реалізується через ряд функцій. Багатомірність феномену математичної культури як інтегративної властивості особистості також виявляється в її функціях, які фундуються сутністю математичної культури. Вважаємо доречним і своєчасним підняття питання функцій математичної культури в інженерії взагалі, та в програмній інженерії зокрема. Тому що в період інформаційного вибуху і загальної комп'ютеризації інженерна галузь набуває сучасних трансформацій, а математична культура в цьому процесі має певне призначення, оскільки завжди діяла, діє і буде діяти на результат інженерної праці. Тобто на наш погляд, виникає *протиріччя* між об'єктивним функціональним призначенням математичної культури і недостатнім використанням цього потенціалу в технічній професійній освіті.

**Аналіз останніх досліджень та наукових публікацій із проблеми** показав, що незважаючи на певну теоретичну розробленість проблеми функцій математичної культури в професійній інженерній освіті, це питання потребує доопрацювання. Деякі аспекти з виокремлення та дослідження функцій математичної культури висвітлили у своїх наукових напрацюваннях В. М. Галинський, З. Ф. Заріпова, Н. К. Кісель, Є. О. Лодатко, Ю. В. Позняк, В. В. Самохвал, В. Н. Худяков, Г. Г. Шваркова, Є. М. Штонда та інші.

**Мета** статті: сформулювати поняття «функції математичної культури особистості», визначити функції математичної культури математичної культури в професійній освіті інженерів (на прикладі майбутніх фахівців із програмного забезпечення електронних пристроїв та автоматизованих систем).

**Виклад основного матеріалу.** Визначимось із терміном «функція» стосовно математичної культури інженера. У філософському словнику Брокгауза - Ефрона зазначено, що це поняття походить від латини (*fungor* - виробляю) та означає «таке відношення між двома елементами, при якому будь-якій зміні в одному відповідає цілком певна зміна в іншому» [5, с. 263]. Латинський іменник «*functio*» перекладається як виконання, здійснення.

У запропонованому дослідженні тлумачення функцій математичної культури нас цікавить, по-перше, як зовнішній прояв цієї культури в системі професійної підготовки майбутніх фахівців із програмної інженерії, а по-друге, як детермінанта стійкості професійної компетентності впродовж усієї кар'єри.

Таким чином, під *функцією математичної культури* розуміємо ту дію, що чинить вищезначена культура на формування професійної компетентності майбутнього інженера, викликаючи при цьому якісні прогнозовані зміни цієї компетентності.

На багатофункціональність математичної культури вказує З. Ф. Заріпова, визначаючи *загальні функції* математичної культури, серед яких: гностична, проектувальна, прогностична, виховальна, діагностична, мотиваційна, аксіологічна, розвиваюча, рефлексійна, корекційна та *специфічні функції* математичної культури, до яких вона відносить: інноваційну, інформаційно-аналітичну, систематизуючу, оціночно-діагностувальну, раціонально-особистісну функції [3].

За В. Н. Худяковим, математична культура виконує гносеологічну, проектувальну, нормативну, інформаційну та рефлексивну функції [6].

Є. О. Лодатко вважає, що найбільш важливими в методологічному плані є функції математичної культури, які забезпечують її трансляцію в майбутній національний культурний простір, виділяючи смислоутворюючу функцію, що створює певну систему специфічних комунікацій, яка забезпечує трансляцію з минулого у теперішній час та майбутнє суспільно визнаного математичного досвіду, національних традицій математичної діяльності, інформаційний обмін та взаємодію учасників культурно-математичного процесу

та регулятивну функцію. Остання ним інтерпретується як здатність культури до регулювання дій суб'єкта в предметно обумовлених обставинах [4].

Проведений аналіз показав, що комплексне дослідження функцій математичної культури майбутніх інженерів із програмного забезпечення обчислювальної техніки і автоматизованих систем не проводилося, а більшість авторів виокремлюють лише по декілька функцій, які вважають першочерговими. Проте ми вважаємо, що спільним *недоліком* таких уподобань є неврахування глобальності і універсальності математичного знання як інструменту пізнання. В більшості досліджених нами робіт замість визначення функції дається її опис. Білоруські дослідники В. М. Галинський, Н. К. Кісель, Ю. В. Позняк, В. В. Самохвал, Г. Г. Шваркова [1, с. 46] практично ототожнюють функції математичної культури із її змістовними та функціональними компонентами, що звичайно не сприяє теоретичному упорядкуванню. Безперечно *позитивним* є те, що всі існуючі системи функцій об'єднує прагнення до забезпечення високої якості математичної освіти інженера, спрямоване на успішне виконання професійних завдань.

Спираючись на проведений аналіз психолого-педагогічної літератури та дисертаційних досліджень, згідно з отриманим нами модельним уявленням математичної культури майбутнього фахівця в царині програмної інженерії виділимо систему функцій, що впливають із призначення її компонентів (рис. 1). Тобто розглянемо систему функцій як самостійну з притаманними будь-якій системі взаємопов'язаними структурними компонентами. При цьому система розглядається нами як відкрита, що самоорганізується, тобто в глибинному розумінні пронизана принципами синергетики.

Зазначимо, що в рамках цієї статті ми не маємо можливості детально розглянути кожен функцію, а ставимо за мету лише систематизацію виокремлених нами в ході дослідження основних функцій математичної культури інженера.

□ *Акмео-прогностична функція* полягає в тому, що математична культура, будучи засобом досягнення вершин професійної майстерності, запорукою стійкості професійної компетентності майбутніх інженерів із програмного забезпечення, водночас є дієвим засобом прогнозування свого професійного успіху. Оскільки, створюючи математичну або будь-яку іншу модель на основі досвіду створення математичної моделі, програмний інженер прогнозує результат своєї праці, може його передбачати, отже, тим самим прагне до свого акме, тобто вершин досконалості.

Вважаємо, що саме математична культура є засобом *адаптації* до всілякої специфіки інженерної праці.

□ *Гносеологічна функція* математичної культури, яку ми вважаємо *основною* в професійній інженерній освіті, дозволяє отримувати знання про світ і людину в ньому через призму математики. Із світоглядної точки зору вона дає можливість занурюватись у суть явищ, що відбуваються в навколишньому світі, особливо тих, які не перебувають на поверхні, виявляти, описувати і досліджувати як зовнішні, так і внутрішні зв'язки досліджуваної системи явищ математичними методами.



Рис. 1 Функціональна залежність професійної компетентності інженера від математичної культури

спрямована вся сила сформованого математичного мислення, що є невід'ємною складовою математичної культури майбутнього інженера, на розвиток і процвітання суспільства за допомогою творчої інженерної праці. Таким чином, формуючи і розвиваючи математичну культуру молоді, не припиняється процес виховання вже дорослої, часто сформованої особистості, що, на нашу думку, є вагомим цінністю для суспільства.

Виховна функція математичної культури підпорядкована функціям загальнолюдського виховання. Вивчення і застосування математичних дисциплін виробляє

Треба зазначити, що для кожної інженерної галузі притаманне, так би мовити, специфічне математичне знання, використовуються оригінальні математичні моделі для проведення експерименту і виробництва певної продукції.

Саме ґрунтовне математичне знання є фундаментом креативності сучасної інженерної праці, надає можливість самостійно становити і вирішувати нові технологічні завдання, впливає на вміння долати косність і рутину у виробництві.

□ *Аксіологічна функція* математичної культури ґрунтується тим, що ця культура формує в людини визначені ціннісні потреби й інтереси.

□ *Виховна функція* математичної культури ґрунтується на унікальному потужному потенціалі самої математики як науки, і полягає у вихованні не тільки загальнолюдських чеснот і рис особистості, необхідних сучасній людині для існування у соціумі, а й специфічних якостей, наявність яких гарантує успішне оволодіння професією інженера з програмного забезпечення.

Навчання математиці виховує завжди але не автоматично. Саме викладач вищої школи задає потрібний напрямок, реалізуючи виховну функцію навчання. Справедливо отримана оцінка виховує справедливість, своєчасний і ретельний контроль виховує відповідальність і обов'язковість, адекватне навантаження виховує працьовитість, бажання досягнути успіху. І навпаки невдала організація навчального процесу чи вибір змісту, форм і методів без урахування завдань виховання на певному етапі розвитку суспільства призведуть до невтішних наслідків. Від викладача також залежить, чи буде

в майбутніх інженерів дослідницький, творчий підхід до справи; наполегливість, терпіння і працьовитість; акуратність; логічність і строгість суджень; вміння абстрагуватись, виділяти головне й ігнорувати другорядне, вміння висувати гіпотези тощо. Тобто маємо прояв цієї функції через людинотворення і гуманізацію.

Виховна функція математичної культури також передбачає естетичне виховання студентів через *залучення до* інтелектуальної краси математики, стрункості математичної теорії, досконалості математичних доведень, тверджень і висновків, зовнішньої естетичної привабливості симетрії, пропорційності тощо та внутрішньої логічності, раціональності, лаконічності, сприяння розвитку здібностей особистості до емоційного сприйняття і виявлення прекрасного в оточуючих явищах і дійсності, а також перетворення цієї дійсності за допомогою математики, але за законами краси і гармонії.

□ *Інтегративна функція* математичної культури впливає із об'єктивної математизації будь-якої галузі інженерного знання. Найбільш значним проявом інтегративної функції математичної культури є прагнення до широкого використання в різних галузях інженерної науки методів та апарату математики і формальної логіки. Об'єднаність, цілісність, всезагальність прояву цієї функції полягає, наприклад, у тому, що за допомогою однотипних диференціальних рівнянь можна розраховувати як вихрові струми в кінцевій частині турбогенератора, так і хімічні процеси. Тобто подібна універсальність, підкреслюючи єдність наукового знання, є шляхом проникнення комп'ютеринга, що ґрунтується в тому числі і на математичній науці, в усі інженерні галузі на сучасному етапі розвитку суспільства.

□ *Диференційна функція* математичної культури виходить із постійної еволюції, поглиблення й уточнення математичного знання, що відбивається на специфіці використання його в певних галузях інженерії і, поглиблюючи їх, роз'єднує, віддаляє одну галузь від іншої.

□ *Трансляційна функція* математичної культури полягає в тому, що ця культура передає інформацію про математичне надбання людства від покоління до покоління. Культура, з точки зору розуміння її трансляційної функції, є водночас і пам'яттю людства, і механізмом наслідування. «Культура є засобом що виробляє інформацію і пристроєм, що зберігає її. Це подібно до математичного забезпечення у комп'ютері, що вміщує в собі мову, пам'ять та програми дій» [8, с. 173].

□ *Знаково-комунікативна функція* математичної культури базується на існуванні математичної мови. За допомогою математичної мови виконується *передача* математичного надбання, *зберігання* інформації, обмін професійними досягненнями і, що не менш важливо, виникаючими проблемами. При цьому універсальність цієї мови дозволяє спілкуватись інженерам будь-якої галузі і розуміти один одного без кордонів. Унікальність всезагальної зрозумілості математичної мови можна порівнювати хіба що з мовою музики, живопису або танцю. При такому порівнянні яскраво простежується культурологічне підґрунтя.

Знакова система математичної мови використовується абсолютно в усіх науках, тим самим інтегруючи їх в єдине планетарне наукове знання.

□ *Нормативна функція* діє через те, що математичні цінності, прагнення до ідеалів істини, норми і зразки поведінки стають частиною самосвідомості особистості. Вони формують і регулюють її поведінку в ході професійної діяльності, висуваючи систему приписів і заборон. Ця функція проявляється також у корегуванні норм поведінки та самовизначення у професійному середовищі, тобто в дотриманні моральних, етичних і правових норм. До вищезначеної функції відносимо також дію звичаїв і національних математичних традицій.

□ *Рефлексивна функція* дозволяє оцінити студенту самостійно рівень розвитку та сформованості математичної культури, забезпечуючи успішну педагогічну реалізацію процесу з її формування. На нашу думку, прерогатива дії цієї функції для інженера – його практична діяльність. Оскільки дійсне усвідомлення рівню затребуваності та, як наслідок, оцінка сформованості математичної культури відбувається на практиці та під час інженерної дослідницької роботи. Рівень математичної культури інженера має бути таким,

який би дозволив будувати затребувані виробництвом математичні моделі, за допомогою математичних висновків на основі експерименту виявляти закономірності досліджуваного явища або у разі потреби висунути нову гіпотезу.

□ *Розвиваюча функція* математичної культури настільки яскраво виражена, що на неї вказують філософи, психологи, педагоги, дослідники в галузі математики, економіки, філології, мистецтва тощо. Оскільки наше дослідження функцій математичної культури відбувається стосовно процесу її формування під час професійної підготовки інженерів із програмного забезпечення, то в першу чергу звертаємо увагу на розвиток мислення, пам'яті, формалізаційних, алгоритмічних і конструктивних здібностей, креативності. Але ще раз підкреслюємо, що дуже важко знайти прецедент, де розвиваюча функція математичної культури не спрацьовує.

Також звертаємо увагу, що виділені нами функції математичної культури інженера, так би мовити, складені. Тобто до складу акмео-прогностичної функції можна віднести адаптивну функцію, до виховної – людинотворчу, до нормативної – регулятивну, корекційну, систематизуючу, до гносеологічної – смислоутворюючу, до рефлексійної – оціночно-діагностувальну і так далі. З приводу врахування специфіки різних інженерних галузей, на наш погляд, становлять певний інтерес диференційна та інтегративна функції. Таким чином, процес дослідження функцій математичної культури, на нашу думку, є перспективним і заслуговує на увагу з точки зору педагогіки вищої професійної освіти.

**Висновки.** Досліджуючи питання функцій математичної культури в процесі формування останньої під час професійної підготовки фахівців за напрямом «програмна інженерія», ми не знайшли, як деякі інші автори, специфічних функцій для цього напрямку підготовки. Скоріше навпаки, навіть у специфічних професійних умовах, функції мали всезагальну дію. Тобто викликали якісні зміни професійної компетентності як майбутніх хіміків-технологів, так і інженерів-програмістів. Цієї думки дотримувався засновник і перший директор НТУ «ХПІ», талановитий педагог і вчений, відомий діяч вищої технічної школи В. Л. Кирпичов, стверджуючи що «математика є царським шляхом до науки, це легкий засіб навчити голову і зробити гарного інженера» [7, с. 125]. Педагогічні спостереження проводилися понад двадцять років на базі Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Тому **перспективами подальших досліджень** є створення *специфічної технології* формування і розвитку математичної культури студентів, що навчаються за напрямом підготовки «програмна інженерія» з урахуванням функцій цієї культури, виокремлених у цьому дослідженні.

#### Список використаних джерел

1. Галынский В. М. Математическая культура субъекта образовательного процесса: опыт системного анализа / В. М. Галынский, А. С. Гаркун, Н. К. Кисель, Ю. В. Позняк, В. В. Самохвал, Г. Г. Шваркова // Образование и педагогическая наука: тр. Нац. ин-та образования. Вып. 1. Модели и концепции / ред. кол. Гуцанович С.А. [и др.]. - Минск: НИО, 2007. – 248 с., Серия 3: Математическое и естественнонаучное образование. - С. 29-48.
2. Дубініна О. М. Креативність як засіб і результат формування математичної культури інженера ІТ-галузі / О. М. Дубініна // Молодь і ринок. – Дрогобич: ДДПУ ім. І. Франка, 2014. – № 1 (108). – С. 51 - 56.
3. Зарипова З. Ф. Инвариантный подход к развитию математической культуры студентов - будущих инженеров: дис. ... канд. пед. наук : «Общая педагогика, история педагогики и образования», 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / З. Ф. Зарипова. - Казань, 2004. – 276 с.
4. Лодатко Є. О. Смислоутворююча та регулятивна функції математичної культури вчителя [Електронний ресурс] / Є. О. Лодатко // Педагогическая наука: история, теория, практика, тенденции развития. - №2. – 2009. - Режим доступа до е-журн.:

[http://intellect-invest.org.ua/pedagog\\_editions\\_e-magazine\\_pedagogical\\_science\\_arhiv\\_pn\\_n2\\_2009\\_st\\_9/](http://intellect-invest.org.ua/pedagog_editions_e-magazine_pedagogical_science_arhiv_pn_n2_2009_st_9/).

5. Философский словарь логики, психологии, этики, эстетики и истории философии / [под ред. Э. Л. Радлова]. – С. - Петербургъ: Брокгаузъ – Ефрон. – 1911. – 284 с.
6. Худяков В. Н. Формирование математической культуры учащихся начального профильного образования: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования», 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / В. Н. Худяков. - Магнитогорск, 2001. – 349 с.
7. Чеканов А. А. Виктор Львович Кирпичев, 1845-1913 / А. А. Чеканов. – М.: Наука, 1982. – 176 с.
8. Штонда Є. М. Роль математичної культури для професійної діяльності бакалаврів будівельного профілю / Є. М. Штонда // Педагогічний процес: теорія і практика: збірник наукових праць. –Вип. 1. – Київ: ТОВ «Видавниче підприємство «Едельвейс», 2012. – С. 168 – 176.

### **Дубініна О. М.**

#### *Функції математичної культури інженера*

У статті систематизовано основні функції математичної культури в процесі професійної підготовки та подальшої професійної діяльності інженерів, спираючись на результати дослідження із формування математичної культури студентів у процесі їхньої професійної підготовки за напрямом «програмна інженерія» у вищих технічних навчальних закладах. Виокремлено акмео-прогностичну, аксіологічну, виховну, гносеологічну, диференційну, знаково-комунікативну, інтегративну, нормативну, рефлексивну, розвиваючу, трансляційну функції. Запропоновано формулювання терміну «функції математичної культури» стосовно формування професійної інженерної компетентності.

**Ключові слова:** вища технічна професійна освіта, математична культура особистості, програмна інженерія, функції математичної культури.

### **Дубинина О. Н.**

#### *Функции математической культуры инженера*

В статье систематизированы основные функции математической культуры в процессе профессиональной подготовки и дальнейшей профессиональной деятельности инженеров, опираясь на результаты исследования по формированию математической культуры студентов в процессе их профессиональной подготовки по направлению «программная инженерия» в высших технических учебных заведениях. Выделены акмео-прогностическая, аксиологическая, воспитательная, гносеологическая, дифференциальная, знаково-коммуникативная, интеграционная, нормативная, рефлексивная, развивающая, трансляционная функции. Предложена формулировка термина «функции математической культуры» в процессе формирования профессиональной инженерной компетентности.

**Ключевые слова:** высшее техническое профессиональное образование, математическая культура личности, программная инженерия, функции математической культуры.

### **O. Dubinina**

#### *Functions of mathematical culture of engineer*

The article defines the basic functions of mathematical culture in education and professional activities of engineers, based on results of a study on the formation of mathematical culture of students during their training in the field of «software engineering» in the technical colleges. It is marked acme-predictive, axiological, educational, epistemological, differential, symbolic and communicative, integrative, normative, reflective, developing, translational functions. The author proposed wording of the term «function of mathematical culture» in the process of formation of professional engineering competence.

**Keywords:** higher technical vocational education, mathematical culture of the individual, software engineering, functions of mathematical culture.

*Стаття надійшла до редакції 21.03.2014р*