

О. М. Дубініна

**ВІДОБРАЖЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ВИДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦЯ У ГАЛУЗІ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В ЦИКЛІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

*У статті на основі методу поетапної деталізації проаналізовано види професійної діяльності майбутніх інженерів індустрії програмної продукції. Показано відображення визначальних для вищеназваної професії видів діяльності в циклі математичних дисциплін і зазначено, що цей факт є підґрунтям професійної спрямованості формування математичної культури майбутніх фахівців, для яких саме математична культура є однією з умов стійкості їхньої професійної компетентності. Розглянуто формування формалізаційної, конструктивної та технологічної компетентності в процесі отримання фундаментальної математичної освіти студентами, які навчаються за напрямом підготовки “програмна інженерія”.*

**Ключові слова:** *види професійної діяльності, вища професійна освіта, компетентність, математична культура, програмна інженерія.*

**Постановка проблеми та її актуальність.** Якісна підготовка висококваліфікованих фахівців індустрії програмування є об’єктивною потребою розвитку української та світової економіки. Ця прибуткова несировинна галузь швидко розвивається, але через недолік фахівців із стійкою компетентністю або взагалі через їх нестачу відбувається її гальмування. Тому дослідження, які стосуються питань підготовки спеціалістів за напрямом “програмна інженерія” набувають актуальності та значення для вищої професійної освіти. Про це свідчить нещодавно прийнятий закон України “Про державну підтримку розвитку індустрії програмної продукції” [3]. Зокрема, цей закон спрямований на реалізацію науково-технічного потенціалу нашої країни. Так, у статті 5 Закону про стимулювання розвитку системи управління в індустрії програмної продукції в пункті 7 наголошується про необхідність оцінювання потреби індустрії програмної продукції у кваліфікованих кадрах і запровадження ефективних механізмів вирішення питань кадрового забезпечення. Закон узгоджується з Конституцією України [4], де в статті 54 йдеться про сприяння Держави розвитку науки, встановленню наукових зв’язків України зі світовою спільнотою. А в статті 43 гарантується створення умов державою для реалізації програм професійно-технічного навчання, підготовки і перепідготовки кадрів відповідно до суспільних потреб.

Важливою ланкою професійної підготовки інженерів з програмного забезпечення є формування математичної культури цих фахівців, оскільки остання має вагомий вплив на професійну діяльність [2], є важливим компонентом професійної компетентності та умовою якості професійної освіти за напрямом підготовки “програмна інженерія”. Цикл математичних дисциплін, який викладається студентам вищеназваного напрямку підготовки, називають **фундаментальним**.

Ця назва має глибокий смисл: по-перше, математика як інструмент пізнання, через сукупність попередньо засвоєних знань, є методологічною і системоутворюючою основою для нових предметів циклу, а по-друге, це знання використовується в циклі дисциплін професійної підготовки.

© О. М. Дубініна 2013

**Аналіз останніх досліджень та наукових публікацій** показав, що незважаючи на проникнення програмної інженерії майже в усі сфери людського буття, невідворотне залучення IT-фахівців в бізнес, державне управління, банківську справу, транспорт, індустрію розваг, промисловість, сільське господарство, юриспруденцію, медицину, освіту та інші галузі, питання специфіки їх математичної підготовки та формування загальної математичної культури цих спеціалістів на тлі їхньої тотальної затребуваності, на наш погляд, недостатньо привертають увагу вітчизняних вчених та педагогів вищої школи. Деякі питання математичної освіти інженерних кадрів, формування та розвитку їхньої математичної культури висвітлили у своїх працях Д. Д. Гельфанова, В. І. Ключко, В. М. Левін [5], Т. М. Марченко, Т. В. Наконечна, Т. В. Торбіна, В. І. Трофименко [10], Л. М. Шенгерій та інші.

Тому **мета статті** полягає в тому, щоб на основі методу поетапної деталізації проаналізувати види професійної діяльності майбутніх інженерів індустрії програмної продукції та показати відображення визначальних для вищеназваної професії видів діяльності в циклі математичних дисциплін, що слугуватиме підґрунтям для професійної спрямованості формування математичної культури майбутніх фахівців, для яких саме математична культура є однією з умов стійкості їхньої професійної компетентності.

**Виклад основного матеріалу.** Специфікою діяльності в у царині програмної інженерії є те, що вона майже вся відбувається в когнітивній сфері та віртуальному середовищі [6, с. 192]. Згідно з освітньо-кваліфікаційною характеристикою [7], в результаті професійної підготовки випускники вищого навчального закладу мають бути готові до виконання певних видів діяльності та типових для них відповідних завдань діяльності та умінь.

Програмна інженерія (Software Engineering) є промисловим виробництвом програмного продукту, в процесі якого вирішуються в основному такі види завдань:

- встановлення і використання інженерних принципів і методів для економічного отримання надійного програмного забезпечення;
- застосування принципів математики та інформатики для отримання рентабельних рішень у галузі програмного забезпечення обчислювальної техніки;
- застосування систематичного підходу до розроблення, експлуатації та супроводження програмного забезпечення.

Професійна підготовка фахівців з напрямку “програмна інженерія” у вищих технічних закладах освіти орієнтується на те, що випускники в процесі професійної діяльності будуть вирішувати питання створення, супроводу і впровадження програмного забезпечення із заданою якістю, в задані терміни і в рамках заздалегідь визначеного бюджету. При цьому, ґрунтуючись на математиці та інформатиці, програмна інженерія займається розроблення і застосуванням систематичних і надійних методів виробництва високоякісного програмного забезпечення, які поширюються на всі рівні - від теорії і принципів до реальної практики створення програмного забезпечення.

Під видом професійної діяльності будемо розуміти методи, способи, прийоми і характер впливу на об’єкт професійної діяльності з метою його зміни, перетворення.

Фактично в діяльності фахівця з виробництва програмного продукту домінує три послідовні процеси, в результаті здійснення яких повно та цілісно може бути вирішено будь-яку проблему у сфері програмної інженерії. А саме:

- **формалізація** усієї майбутньої роботи;
- цілеспрямоване **конструювання** вирішення завдання, створення шляху реалізації, тобто алгоритму;

о реалізація мети та *отримання продукту* діяльності.

В рамках викладання циклу математичних дисциплін, а також в процесі самостійної роботи студентів можна відобразити всі три основні види діяльності, які фактично будуть імітувати справжню роботу спеціаліста або формувати для цієї роботи навички та вміння, розвивати певні здібності та вміння фахівця. Отже, в подальшому дослідженні нас цікавить відображення фундаментальних видів діяльності програмної інженерії та їх наповнення в досить великому за обсягом курсі вищої математики. Оскільки ми вважаємо, що в сучасній інженерній освіті настав той час, коли фундаментальна математична підготовка має якомога більше бути професійно зорієнтованою, а не залишитися лише скороченим курсом математичних дисциплін, які викладаються в класичних університетах. Адже кожна хвилина, що проведена молодою людиною на студентській лаві, повинна працювати на майбутній результат. Тобто на отримання в першу чергу висококваліфікованого фахівця, з таким рівнем професійної культури, лівовою часткою якої є культура математична, який дозволяє саморозвиватися та вдосконалюватися впродовж усього життя. Це у свою чергу забезпечує розв'язання однієї з найважливіших проблем фахівців з програмного забезпечення - стійкість компетенції при швидкоплинних змінах розвитку галузі програмної інженерії.

Компетентність майбутнього інженера індустрії з виробництва програмного продукту будемо розглядати як здатність до певного виду діяльності, яка обов'язково включає в себе спроможність до вдосконалення в даній предметній сфері завдяки як засвоєнню нових знань і методів ззовні, так і генеруванню нових знань і методів із досвіду, отриманого під час реалізації даної компетентності в різних видах професійної діяльності, причому після завершення процесу навчання.

Основні види діяльності в рамках компетентнісного підходу можна розглядати як єдність компетенцій, які відображають якісний результат професійної підготовки.

Професійна компетентність є системною характеристикою особистості, яка динамічно розвивається, тобто є сукупністю знань, умінь, ділових і особистісних якостей, що показує володіння сучасними технологіями та методами вирішення професійних завдань різного рівня складності і дозволяє здійснювати професійну діяльність з високою продуктивністю [9].

Перше, з чого починається вирішення професійного завдання фахівця з виготовлення програмного продукту – це формалізація, а навчити цій діяльності та розвинути відповідні вкрай необхідні для стійкої компетентності спеціаліста здібності, з найбільшою потужністю покликані математичні дисципліни, оскільки органічно навчають формі міркувань, відволікаючись від змісту.

**Формалізація** - метод, що полягає в заміні всіх змістових термінів символами [8, с. 619.]. При цьому символіка не тільки допомагає точно висловити і закріпити вже наявні знання про досліджувані об'єкти або явища, але і виступає свого роду інструментом у процесі подальшого їх дослідження.

Процес побудови моделі будь-якого явища за допомогою формальних мов, узагальнення форм різних за змістом процесів, абстрагування цих форм від їхнього змісту також є формалізацією. Якщо таку модель сформовано за допомогою математичної мови, то модель – математична. Будівельним матеріалом і інструментами цих моделей є математичні поняття. Вони нагромаджувалися і вдосконалювалися протягом тисячоріч, тому сучасна математика дає виключно потужні й універсальні засоби дослідження. Окрім вищеназваної моделі застосовують інфологічну, імітаційну, семантичну, іконографічну, мультимедійну моделі. При цьому формалізація неминує пов'язана з деяким

спрощенням реального об'єкта, а для того, щоб спростити, треба одночасно розумітись як на предметній сфері, так і на виді моделювання.

Але основні прийоми, навички, вміння, методи, засоби формалізації та моделювання формуються в першу чергу під час навчання математиці і розвиваються не тільки в студентські роки, але і за шкільною партою. Тому знання предметної галузі інженера з програмного забезпечення - це **необхідна умова** вирішення професійної проблеми, але **недостатня**, якщо немає навичок формалізації, вміння виокремлювати в предметній галузі найбільш важливі характеристики для вирішення завдання і виявляти способи вирішення завдань, які прийняті на практиці, а також спеціальних знань та вмінь моделювання предметної сфері.

Так, наприклад, мова алгебри дозволяє формалізувати функціональні залежності між величинами. За допомогою алгебри висловлювань формалізуються, тобто записуються у вигляді логічних виразів, прості і складні висловлювання, виражені на природній мові.

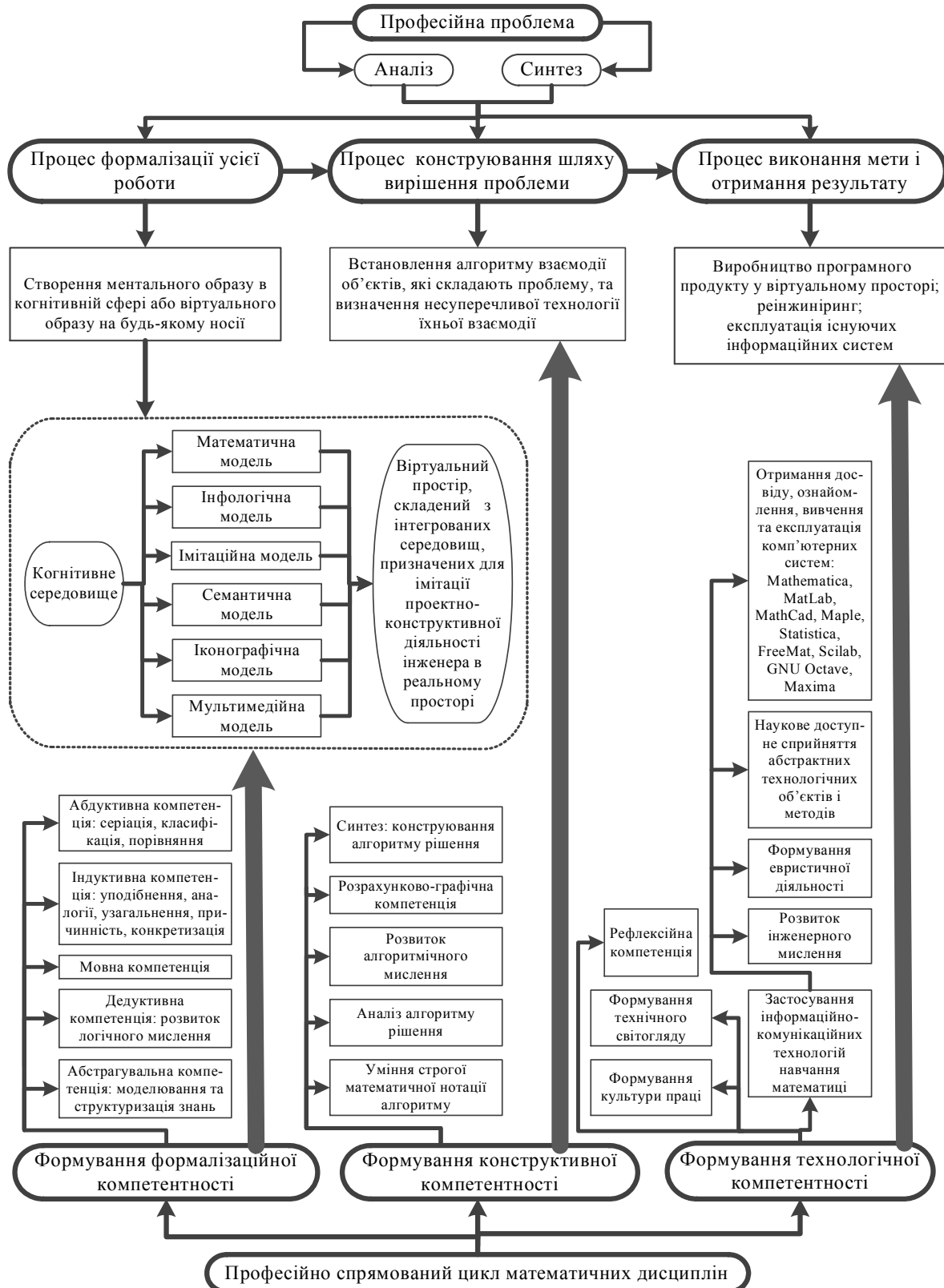
Процес формалізації становить в загальному випадку такий ланцюжок: визначення мети → відволікання від якісних характеристик об'єкта → знаходження логічної форми суджень → дія над судженнями та їх відношеннями у когнітивному середовищі → визначення параметрів моделі, на які дослідник не може вплинути → усунення багатозначності за допомогою символів → конкретизація управляючих змінних → визначення області допустимих рішень → побудова моделі.

У тому випадку, якщо предметна область слабо формалізується або не формалізується зовсім, необхідним є чіткий опис завдання. Ці вміння теж формують насамперед математичні дисципліни.

Для формування формалізаційної компетентності майбутніх фахівців у сфері програмної інженерії потужні можливості має професійно спрямований курс вищої математики (рисунок), на якому формуються визначені компетенції (лат. *competens* – належний, відповідний): мовна, абдуктивна, індуктивна, дедуктивна, розвиваюча логічне мислення, набуваються вміння абстрагування через моделювання та структурування знань. В. І. Донський [1] дає нижче наведені визначення.

**Абдукцією** називають правдоподібний висновок від частинного до частинного. Цей висновок зазвичай пов'язують з поясненням. **Індукція** – метод переходу від частинних спостережень до загальної закономірності, якій задовольняють всі частинні спостереження. Отримувані індуктивно припущення завжди мають потребу в подальшому дослідженні та обґрунтуванні. До індуктивних міркувань відносять **узагальнення, уподібнення, аналогії**, висновки про **причинність** явищ, виявлення причинних зв'язків, тобто індукцією є будь-який перехід від достовірного знання до проблематичного. Причинність - це певне внутрішнє співвідношення між явищами. Причина викликає до життя інше явище. Результат дії причини - наслідок.

Під висновком за аналогією маємо на увазі висновок на основі подібності відношень, у загальному випадку – висновок подібного висновку, якщо справедливі подібні посилки. Найчастіше будучи нечіткою, розпливчастою, аналогія, тим не менш, сприяє породженню нових знань. **Аналогія** є невід'ємним структурним компонентом будь-якої форми наукового моделювання. Порівняння і аналогія - прийоми, які використовуються як у знаходженні рішення професійних проблем у галузі програмної інженерії, так і в навчанні математиці.



Відображення фундаментальних видів професійної діяльності фахівця галузі програмної інженерії в циклі математичних дисциплін

За допомогою **порівняння** виявляється схожість і відмінність порівнюваних предметів, тобто наявність у них спільних і різних властивостей. Порівняння призводить до правильного висновку, якщо виконуються такі умови: по-перше, порівнювані поняття однорідні і, по-друге, порівняння здійснюється за такими ознаками, які мають істотне значення.

Висновок за аналогією є лише ймовірним, а не достовірним. Тому аналогія, як правило, не є доказовим міркуванням, тобто міркуванням, що може бути доказом. Однак у навчанні та науці аналогія часто корисна тим, що вона наводить на гіпотези, тобто є **евристичним методом**. У навчанні ж математиці вельми важливо не тільки вчити доводити, але й вчити здогадуватися. Довести свою догадку, на нашу думку, є більш цінним, ніж знайти запропонований доказ.

Застосування ж аналогії в математичному дослідженні, а також у навчанні математиці часто характеризується саме тим, що воно ґрунтується на глибокій, внутрішній “схожості”, а по суті на однаковості структури множин предметів різної природи з відносинами, що мають абсолютно різний зміст, за відсутності усякої зовнішньої “подібності” між цими множинами.

Можливість застосування аналогії, здавалося б, до зовсім різних об'єктів заснована на збігу математичних моделей цих об'єктів або приналежності цих моделей до одного класу.

Наприклад, диференціальне рівняння з відокремлюваними змінними

$$\frac{dy}{dt} = -k \cdot y \quad (1)$$

і його загальний розв'язок

$$y = e^{-k \cdot t} \quad (2)$$

можуть описати процес розпаду радію. В цьому випадку формула (2) дає масу радію “у” в момент часу  $t$ . Якщо розглядається процес зміни атмосферного тиску залежно від висоти  $t$  над рівнем океану, то тоді (2) – це барометрична формула. За допомогою цих формул можливий процес дослідження зміни народонаселення, якщо приріст населення в даний момент пропорційний чисельності населення. Також аналогічний математичний опис має процес охолодження тіла при постійній температурі навколишнього середовища, оскільки швидкість охолодження тіла пропорційна різниці температур тіла і навколишнього середовища. Отже, будь-який процес показникового зростання або спаду (при  $k < 0$  або  $k > 0$ ), який характеризується тим, що швидкість зміни величини пропорційна самій невідомій функції в даний момент, обумовлює задачу розв'язання диференціального рівняння (1).

Таким чином, всі перелічені явища і процеси володіють глибокою схожістю при всіх зовнішніх відмінностях, оскільки їхні математичні моделі належать одному класу моделей (1). Це і дозволяє переносити за аналогією властивості одного з цих процесів на інший за умови того, що притаманні їм властивості виводяться з побудованої моделі.

Знаходити схожість, яка б могла бути джерелом плідних міркувань за аналогією, буває нелегко навіть у тому випадку, коли природа порівнюваних об'єктів однакова.

**Дедуція** (лат. *deductio* - виведення) - міркування від загального до частинного, від загальних суджень до частинних висновків. При цьому дедуктивні висновки не породжують апріорних знань.

Формування **конструктивної компетентності** в процесі математичної підготовки майбутніх фахівців галузі програмної інженерії ґрунтується на отриманні таких компетенцій: синтез в сенсі конструювання алгоритму рішення, алгоритмічне мислення, аналіз алгоритму рішення, уміння строгої математичної нотації, графічної компетенції.

**Синтез** є проектною процедурою, яка має на меті з'єднання різних елементів, властивостей, сторін та інших характеристик об'єкта в єдине ціле, систему. У результаті синтезу створюються рішення, що володіють новою якістю щодо своїх елементів.

Логічні методи в математиці і програмній інженерії особливо необхідні при знаходженні вирішення завдань. Аналіз спрямовується питаннями: "Які дані маємо?", "Що не дано?", "Про що ще йдеться в завданні?", "Що потрібно знайти?". Важливо мати на увазі, що при вирішенні завдання аналіз проводиться не один раз: можливий повторний аналіз, аналіз з новою метою, з іншої точки зору та інше. Так, для виконання креслення необхідний додатковий аналіз, що встановлює порядок використання даних завдання для побудови креслення. Виконання креслення блок-схеми, наприклад, передбачає вже інший метод пізнання - метод синтезу. Помилки у виконанні креслення є приводом для проведення аналізу з більш конкретною метою, тобто більш поглибленого аналізу. Можливі різні розв'язки завдання залежно від того, в якому напрямку буде вестись аналіз. **Аналіз** - це метод дослідження, який полягає в тому, що досліджуваний об'єкт в когнітивній сфері або практично розчленовується на складові елементи, ознаки, властивості, відношення, при цьому кожний компонент досліджується окремо як частина розчленованого цілого.

Вміння мислити пов'язують з умінням аналізувати, оскільки висновок, який отримано із наслідків, часто виявляє нові властивості досліджуваного об'єкта, отже потребує аналізу того, що вже відомо про об'єкт. У математиці найчастіше під аналізом розуміють міркування "від протилежного", тобто від невідомого, від того, що необхідно знайти, до відомого, до того, що вже знайдено або дано, від того, що необхідно довести, до того, що вже доведено або прийнято за істинне. У такому розумінні, найбільш важливому для навчання, аналіз є засобом пошуку рішення або доказу, хоча здебільшого сам по собі рішенням або доказом ще не є.

Аналіз є в основі досить загального підходу до вирішення завдань нестандартних, для яких немає відповідного алгоритму. Поряд з аналізом і синтезом у навчанні математики часто використовуються аналогія, узагальнення і конкретизація.

**Узагальнення і абстрагування** - два логічних прийоми, які застосовуються майже завжди спільно в процесі пізнання. Узагальнення (лат. *generalisatio*) - це уявний перехід: 1) від окремих фактів, подій до ототожнення їх в думках (індуктивне узагальнення), 2) від однієї думки до іншої - більш загальної (логічне узагальнення) [11]. Ці переходи здійснюються на основі особливого роду правил. Абстрагування (від лат. *abstractio* - "відволікання") - це мисленнєве відокремлення тих чи інших сторін, властивостей або зв'язків предметів чи явищ для виділення істотних ознак та відкидання несуттєвих властивостей. Коли ми говоримо "несуттєві властивості", то мається на увазі несуттєві з математичної точки зору. Узагальнення і абстрагування незмінно застосовуються в процесі формування понять, при переході від уявлень до понять і, разом з індукцією, як евристичний метод.

Під **конкретизацією** розуміють зворотний перехід - від більш загального до менш загального, від загального до одиничного.

**Графічна компетенція**, яка набувається на заняттях з математики, становить здатність здійснювати розрахунково-графічну діяльність при виконанні навчальних розрахунково-графічних завдань, проектно-конструкторських розробок і наукових досліджень.

Щодо вміння **строкої математичної нотації**, яка є необхідною, на нашу думку, для забезпечення конструктивної компетентності майбутніх інженерів з програмного забезпечення, то треба зазначити таке. Очевидно, що математичні ідеї існують незалежно від способу їх подання. Тим не менш, взаємозв'язок між значенням і позначенням дуже тонкий, тому в можливості представляти і маніпулювати ідеями в символічній формі криється значна міць математичного апарату як інструменту опису та аналізу. Основні труднощі при впровадженні математики в програмування полягають в тому, щоб зафіксувати як уявлення, так і зміст таким чином, щоб максимально використовувати високорозвинену систему математичної нотації і потенціал взаємодії в електронних засобах інформації. Завдання подання математичної інформації для комп'ютерної обробки та електронних засобів комунікації ставиться постійно, тому що математична система позначень постійно розвивається, оскільки люди постійно вдосконалюють способи представлення ідей.

Володіти **технологічною компетентністю** - означає виокремлювати основну виробничу проблему і знаходити способи її оптимального рішення в реальній професійній діяльності [12].

До технологічних компетенцій в процесі навчання відносимо здатність освоєння сучасних технологій, перетворювальної діяльності, нагромадження досвіду моделювання, проектування та реалізації технологічних процесів у практико-орієнтованій діяльності.

Технологічна компетентність інженера індустрії програмної продукції визначається за рівнем сформованості компетенцій, які входять до її складу та починають формуватися в процесі вивчення математичних дисциплін та під час формування математичної культури особистості майбутнього фахівця, а саме: культура праці, інженерне і технологічне мислення, евристична та рефлексійна діяльність, застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання математиці і, як наслідок, отримання досвіду ознайомлення, вивчення, експлуатації комп'ютерних математичних систем: Mathematica, MatLab, MathCad, Maple, Statistica, FreeMat, Scilab, GNU Octave, Maxima та інших, надання можливості наукового доступного сприйняття технологічних об'єктів і методів.

Принцип свідомості навчання орієнтує студентів на здобуття нових знань, мотивує їх до вивчення такого складного циклу, як математичні дисципліни. Це усвідомлення формується на основі практики цілеспрямованого застосування методів математики в програмній інженерії, і навпаки, прийомів і технологій програмної інженерії в математиці, можливість і необхідність чого ґрунтується на викладеному в даній роботі дослідженні відображення основних видів діяльності майбутніх інженерів індустрії програмного забезпечення в циклі математичних дисциплін під час професійної підготовки.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Формування математичної культури майбутніх інженерів з програмного забезпечення є запорукою виконання основної мети вищої професійної освіти за цим напрямом – підготовки кваліфікованих фахівців високого рівня. Ця проблема є на сьогодні актуальною і потребує подальшого наукового дослідження.



Процес формування формалізаційної, проєктивно-конструктивної і технологічної компетенцій, визначальних для професійної підготовки майбутніх фахівців за напрямом “програмна інженерія” повинен здійснюватися комплексно і безперервно, тобто не тільки в рамках дисциплін професійного циклу, оскільки всі необхідні компоненти вищезазначених компетенцій неможливо сформувати під час вивчення однієї дисципліни. При цьому безперервність забезпечується частим залученням студентів до основних видів діяльності, притаманних їх майбутній професії в досить великому за обсягом циклі математичних дисциплін, оскільки тільки постійне виконання певного виду діяльності сприяє формуванню необхідних компетентностей. Проведене автором дослідження відображення основних видів професійної діяльності інженера галузі з виробництва програмної продукції в циклі математичних дисциплін показало, що професійне спрямування розвитку математичної культури майбутнього фахівця є потужним засобом формування професійної компетентності. Тому вважаємо означений напрям досліджень корисним і перспективним для вищої професійної освіти через осучаснення та цілеспрямовану професійну орієнтацію фундаментальної математичної підготовки майбутнього інженера.

**Список літератури:** 1. *Донской В. И.* О совместном использовании абдукции, аналогии, дедукции и индукции при синтезе решений // Искусственный интеллект. – №2. – 2000. – С. 59 - 66. 2. *Дубініна О. М.* Дослідження взаємозв’язку успішності з дисциплін фундаментального циклу та циклу професійної підготовки бакалаврів з програмної інженерії на основі рангової кореляції / О. М. Дубініна // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наук. робіт. – Вип. 39. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2013. – С. 88 - 95. 3. Закон України Про державну підтримку розвитку індустрії програмної продукції № 5450-VI від 16 жовтня 2012 року. 4. Конституція України. 5. *Левин В. М.* Зачем и как должен изучать математику будущий инженер? / В. М. Левин // Математична культура інженера / Матеріали регіональної студ. наук. техн. конференції, присвяченої 90-річчю заснування ДонНТУ та 75-річчю з дня народження Пака В. В., 10 травня. - Ч. I. - Донецьк: РВВ ДонНТУ. - С. 7 - 16. 6. *Нуриев Н. К.* Дидактическое пространство подготовки компетентных специалистов в области программной инженерии / Н. К. Нуриев. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2005. – 244 с. 7. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напряму підготовки 6.050103 “Програмна інженерія” / З. В. Дудар, Т. Ю. Морозова, І. Б. Мендзєбровський, Д. В. Федасюк, М. О. Сидоров. – К., 2008. – 24 с. 8. Словник української мови: в 11 томах. – Т. 10 / [П. С. Лисенко, Є. М. Радченко, Л. М. Стоян, В. Д. Цвях, Г. Т. Яценко]. – К.: Наукова думка, 1979. – 657 с. 9. *Софьина В. Н.* Психолого-акмеологические основы формирования профессиональной компетентности специалистов в системе учебно-научно-производственной интеграции: Дис. ... доктора психол. наук: 19.00.07, 19.00.13 / Софьина Вера Николаевна. – СПб, 2007. – 505 с. 10. *Трофименко В. І.* Формування математичної культури студентів технічного університету в умовах подальшого впровадження кредитно-модульної системи навчання / В. І. Трофименко // Наук. часопис НПУ імені М.П. Драгоманова: Зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2005. – Вип.2 (10). – С. 243-250. 11. Философский энциклопедический словарь / Гл. редакция: Л. Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов. - М.: Советская энциклопедия, 1983. - 840 с. 12. *Ядвіршіс Л. А.* Формування технологічної компетентності вчителя в про-

**Bibliography (transliterated):** 1. Donskoy V. I. O sovместnom ispolzovanii abdukcii, analogii, dedukcii i indukcii pri sinteze resheniy // *Iskusstvennyy intellekt.* – №2. – 2000. – S. 59 - 66. 2. Dubinina O. M. Doslidzhennya vzayemozv'yazku uspishnosti z dystsyplin fundamental'noho tsykladu ta tsykladu profesiynoyi pidhotovky bakalavriv z prohramnoyi inzheneriyi na osnovi ranhovoyi korelyatsiyi / O. M. Dubinina // *Dydaktyka matematyky: problemy i doslidzhennya: mizhnar. zb. nauk. robit.* – Vyp. 39. – Donetsk: Firma TEAN, 2013. – S. 88 - 95. 3. Zakon Ukrayiny: «Pro derzhavnu pidtrymku rozvytku industriyi prohramnoyi produktsiyi» № 5450-VI vid 16 zhovtnya 2012 roku. 4. Konstytutsiya Ukrayiny. 5. Levyn V. M. Zachem y kak dolzhen yzuchat' matematyku budushchyy ynzhenery? / V. M. Levin // *Matematychna kul'tura inzhenera / Materialy rehional'noyi students'koyi naukovy-tekhnichnoyi konferentsiyi, prysvyachenoyi 90-richchu zasnuvannya DonNTU ta 75-richchyu z dnya narodzhennya prof., dokt. tekhn. nauk Paka V. V.* 10 travnya. - Ch. I. – Donetsk: RVV DonNTU. - S. 7 - 16. 6. Nuriev N. K. Didakticheskoe prostranstvo podgotovki kompetentnykh specialistov v oblasti programmnoy inzhenerii / N. K. Nuriev. - Kazan: Izdatelstvo Kazanskogo universiteta, 2005. – 244 s. 7. Osvitn'o-kvalifikatsiyina kharakterystyka bakalavra napryamu pidhotovky 6.050103 «Prohramna inzheneriya» / Z. V. Dudar, T. Yu. Morozova, I. B. Mendzebrovs'kyy, D. V. Fedasyuk, M. O. Sydorov. – Kyiv, 2008. – 24 s. 8. Slovnyk ukrayins'koyi movy: v 11 tomakh. - tom 10 / [P. S. Lysenko, Ye. M. Radchenko, L. M. Stoyan, V. D. Tsvyakh, H. T. Yatsenko]. – K.: Naukova dumka, 1979. – 657 s. 9. Sofina V. N. Psihologo-akmeologicheskie osnovy formirovaniya professionalnoy kompetentnosti specialistov v sisteme uchebno-nauchno-proizvodstvennoy integracii: dis. ... doktora psihol. nauk: 19.00.07, 19.00.13 / Sofina Vera Nikolaevna. – Sankt-Peterburg, 2007. – 505 s. 10. Trofymenko V. I. Formuvannya matematychnoyi kul'tury studentiv tekhnichnoho universytetu v umovakh podal'shoho vprovadzhennya kredytno-modul'noyi systemy navchannya / V. I. Trofymenko // *Naukovyy chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova: zb. nauk. prats'.* – K.: NPU im. M. P. Drahomanova, 2005. – Vyp.2(10). – S. 243-250. 11. *Filosofskiy enciklopedicheskiy slovar* / Gl. redakciya: L. F. Ilichev, P. N. Fedoseev, S. M. Kovalev, V. G. Panov. - M.: Sovetskaya enciklopediya, 1983. – 840 s. 12. Yadvirshis L. A. Formuvannya tekhnolohichnoyi kompetentnosti vchytelya v protsesi pidhotovky do sotsial'no - pedahohichnoyi diyal'nosti / L. A. Yadvirshis // *Osvita i suspil'stvo.* - 2007. - № 1. - S. 11 - 15.

О. Н. Дубинина

**ОТОБРАЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ВИДОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ПРОГРАММНОЙ  
ИНЖЕНЕРИИ В ЦИКЛЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

*В статье на основе метода поэтапной детализации проанализированы виды профессиональной деятельности будущих инженеров индустрии программной продукции. Показано отражение определяющих для вышеназванной профессии видов деятельности в цикле математических дисциплин и указано, что этот факт служит основой профессиональной направленности формирования математической культуры будущих специалистов, для которых именно математическая культура является одним из условий устойчивости их профессиональной компетентности. Рассмотрено формирование формализационной, конструктивной и технологической компетентности в процессе получения фундаментального математического образования студентами, обучающимися по направлению подготовки "программная инженерия".*

**Ключевые слова:** *виды профессиональной деятельности, высшее профессиональное образование, компетентность, математическая культура, программная инженерия.*

UDC 378. 1:519.22

O. Dubinina

**DISPLAY OF FUNDAMENTAL TYPES OF PROFESSIONAL ACTIVITY OF  
SPECIALIST SOFTWARE ENGINEERING IN THE CYCLE OF MATHEMATICAL  
DISCIPLINES**

*In the article on the basis of detailed analyzes phased professional activities of future engineers in the software industry. It is shown the reflection of qualifying for the above mentioned professions activities in the cycle of mathematical disciplines and stated that this fact is the basis of professional orientation of formation mathematical culture of the future specialists, for which mathematical culture is one of the conditions for the sustainability of their professional competence. The formation of formalization, constructive and technological competence in the process of obtaining a fundamental mathematical education of students trained on the direction "Software Engineering".*

**Keywords:** *professional activities, higher professional education, competence, mathematical culture, Software Engineering.*

*Стаття надійшла до редакційної колегії 10.10.2012*