

О. М. Дубініна

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ  
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ІНДУСТРІЇ ПРОГРАМНОЇ ПРОДУКЦІЇ У  
ВИЩОМУ ТЕХНІЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ**

*У статті викладено результати дослідження з розроблення моделі процесу формування математичної культури студентів за напрямом професійної підготовки “Програмна інженерія”, комплексно застосовуючи аксіологічний, діяльнісний, знансвий, компетентнісний, культурологічний, синергетичний та об’єктно орієнтований системний підходи з метою подальшої реалізації у навчально-виховному процесі. Виявлені універсальні дидактичні можливості акме-технології формування математичної культури майбутніх фахівців з програмної інженерії детермінуються як передовим педагогічним досвідом національної вищої школи, так і напрацюваннями з теорії і практики професійної підготовки відповідних фахівців в інших країнах.*

**Ключові слова:** вища професійна освіта, математична культура, педагогічне моделювання, програмна інженерія.

**Постановка проблеми та її актуальність.** Психолого-педагогічні дослідження на певному етапі потребують побудови моделей та їх інтерпретації, оскільки сучасне педагогічне моделювання розглядається як оптимальний і економічний спосіб фіксації наукового знання.

У пропонованому дослідженні моделюванню підлягає навчальний процес за напрямом підготовки “Програмна інженерія” у вищих технічних навчальних закладах, спрямований на формування у студентів математичної культури за допомогою специфічної педагогічної акме-технології, що ґрунтується на методології, інструментарії, фундаментальних видах діяльності та власне технологіях самої програмної інженерії. Під формуванням математичної культури майбутнього фахівця галузі програмної інженерії розуміємо цілеспрямований, поступовий, систематичний процес привласнення особистістю математичного досвіду людства, необхідного для успішної професійної діяльності, творчої реалізації, саморозвитку та самовдосконалення.

**Аналіз останніх досліджень та наукових публікацій** показав, що різні аспекти моделювання в педагогіці розглядаються в працях таких вчених, як Д. Д. Айстраханов [1], Ю. К. Бабанський, О. М. Дахін та інші.

Тому **мета статті** полягає в розробленні та обґрунтуванні моделі процесу професійно спрямованого формування і розвитку математичної культури майбутніх інженерів-програмістів задля поглибленого вивчення вищеозначеного процесу, а також його інтенсифікації.

**Виклад основного матеріалу.** Як правило, конструювання моделі ставить теоретичні і прикладні цілі і передбачає використання її в педагогічній практиці [18]. За Ю. К. Бабанським [2], моделювання сприяє систематизації знання про досліджуваний процес або явище, допомагає передбачити шляхи їх найбільш цілісного опису, прискорює виявлення повніших зв’язків між компонентами, надає можливості для створення класифікацій та інше.

У педагогічних дослідженнях сьогодні розробляються найрізноманітніші види моделей відповідно до поставлених дослідницьких завдань: структурні, функціональні, теоретичні, емпіричні, нормативні, моделі подібності тощо. Набуло поширення нечітке педагогічне моделювання для створення інформаційно-логічної моделі системи, побудованої на теорії нечітких множин і нечіткої логіки, при створенні якої відсутня

© О. М. Дубініна, 2014

необхідність додаткової формалізації вербальних оцінок, проте є можливість безпосереднього використання їх як лінгвістичних змінних з метою подальшої оброблення та аналізування отриманих результатів за допомогою комп'ютерних програм [3]. Найчастіше педагогічні моделі можна поділити на *дві групи: дійсно математичні*, природа яких відмінна від прототипу, але можливий математичний опис поведінки оригіналу, та *логіко-семіотичні*, що конструюються зі спеціальних знаків, символів і структурних схем. При цьому між великою кількістю педагогічних моделей немає чіткого розмежування [4]. Проаналізувавши особливості цих видів, ми дійшли висновку, що для нашого дослідження найбільш актуальною є структурно-функціональна модель процесу формування математичної культури у студентів, які навчаються за напрямом "Програмна інженерія" у вищому технічному навчальному закладі, основними компонентами якої є цільовий, методологічний, предметно-змістовий, технологічний, діагностико-процесуальний, результативний.

Така педагогічна модель є штучно створеним зразком, спеціальною знаково-символічною формою, що використовується для відображення та відтворення у спрощеному вигляді структури багатофакторного явища. Безпосереднє вивчення цієї структури дає нові знання про об'єкт дослідження [21]. Характерною рисою педагогічного моделювання є те, що воно може розповсюджуватися на минулий досвід з метою його поглибленого осмислення і нової інтерпретації для потреб сьогодення.

На підставі *моделі* (лат. *modulus* – міра, мірило, зразок), створеної в результаті педагогічного моделювання, що є, у свою чергу, одночасно методологічним принципом, методом наукового пізнання, засобом модернізації теоретичних засад педагогіки, маємо можливість здійснювати:

- визначення напрямів формування і розвитку математичної культури студентів за досліджуванним напрямом професійної підготовки для прийняття конкретних рішень за певних умов;

- прогнозування результату, пошуку шляхів розв'язання проблемних ситуацій, виявлення суперечностей, тенденцій і перспектив розвитку об'єкта [17];

- поєднання при дослідженні технологічної реалізації процесу формування математичної культури, тобто педагогічного об'єкта експерименту, з побудовою логічних конструкцій і наукових абстракцій;

- спрощення і схематизація об'єкта задля зручності наукового дослідження при збереженні найсуттєвіших характеристик, що підлягають вивченню, оцінюванню і управлінському впливу;

- вивчення педагогічних явищ і процесів, їх властивостей через зв'язок, що наочно простежується між суб'єктом – педагогом дослідником і предметом дослідження – певними властивостями та відносинами між елементами навчального процесу [22];

- отримання уяви про припустимі закономірності динаміки змінювання, самоорганізації або розвитку системи компонентів моделі в умовах її функціонування;

- встановлення причинно-наслідкових зв'язків між поведінкою системи та характером управлінської дії;

- опис і аналіз умов невизначеності функціонування об'єкта, що моделюється [4].

Структурно-функціональна *модель процесу формування математичної культури фахівця* в нашому дослідженні – це схематичне зображення шляху від початкових умов до запланованих результатів, що складається із обов'язкових структурних і функціональних компонентів або блоків.

При побудові моделі було враховано такі *вимоги*: педагогічна валідність [19]; об'єктивна відповідність модельованому об'єкту педагогічної практики; здатність замінити його певною мірою; можливість інтерпретації в термінах педагогіки [20]; інформативність; зручність у користуванні; внутрішня несуперечливість; наявність технологіч-

них механізмів управління перебігом навчального процесу через вплив на окремі компоненти моделі; можливість за допомогою моделі проводити змістове аналізування, робити висновки, виходячи із причинно-наслідкових зв'язків та відношень, не використовуючи фіксовані знакові системи, а на рівні “модельних уявлень” [15]; наявність чіткого фіксованого зв'язку елементів, визначеної структури, що відображає внутрішні істотні співвідношення і взаємозв'язки [16].

Зазначимо *етапи* моделювання:

1. Початковий етап занурення в проблему побудови моделі процесу формування математичної культури. Аналіз математичної підготовки фахівців за напрямом “Програма інженерія”. Визначення функцій математичної культури інженера, місця і ролі математичної культури в системі вищої освіти за означеним напрямом підготовки. Вибір методологічних підстав для моделювання, якісний опис об'єкта дослідження.

2. Постановка завдань моделювання на основі теоретичного та емпіричного матеріалу вивчення об'єкта. Висування ідей у рамках певної системи положень і підходів, які можуть сприяти вирішенню протиріч і проблем.

3. Конструювання системи наскрізних блоків структури досліджуваного об'єкта, яка є максимально функціонально повною. Формулювання параметрів і критеріїв, проведення контролюючих заходів щодо перевірки повноти даних структурних компонентів, вибір методик вимірювання параметрів. Уточнення логічних, технологічних і функціональних залежностей і взаємозв'язків між основними блоками досліджуваного об'єкта.

4. Дослідження валідності педагогічної моделі у вирішенні поставлених завдань. Встановлення причинно-наслідкового зв'язку між закономірностями процесу формування математичної культури і характером управлінського впливу.

5. Застосування моделі в педагогічному експерименті. Вибір оптимального варіанту конструйованої блочної системи в загальній моделі навчального процесу, при постійному аналізуванні й коригуванні попередньо виконаної роботи.

6. Змістова інтерпретація результатів моделювання. Узагальнення результатів, висновки, репрезентування досвіду педагогічній спільноті.

Далі зосередьмося на структурі моделі.

*Цільовий блок* моделі, наведений на рис.1, відображає мету і завдання досліджуваного процесу. *Метою* є формування математичної культури студентів - майбутніх інженерів галузі виробництва програмної продукції, що дозволяє їм на досить високому рівні вирішувати значущі в професійній діяльності сучасного інженера з програмного забезпечення теоретичні та інженерно-практичні завдання. Досягнення мети модельованого процесу реалізується у вирішенні завдань, що визначаються з урахуванням структури та змісту поняття “математична культура” фахівця з програмної інженерії, і полягають у тому, щоб під час навчання у вищому технічному навчальному закладі сформувати аксіологічно-мотиваційний, акмео-прогностичний, гуманітарний, інформаційно-методологічний, когнітивний, компетентнісний, креативний і рефлексійно-оціночний компоненти математичної культури, сформованість яких на належному рівні є запорукою стійкості професійної компетентності майбутнього фахівця.

*Методологічний блок* моделі детермінується гуманітарною, демократичною, компетентнісною, результативною освітніми парадигмами і вміщує підходи та принципи, відповідно до яких необхідно будувати процес формування математичної культури у майбутніх інженерів з програмного забезпечення автоматизованих систем управління та електронних пристроїв. Де під парадигмою розуміємо загальну модель науково-педагогічної діяльності, що становить собою сукупність теоретичних положень, методологічних основ, понять і ціннісних критеріїв.



Враховано методологічні особливості математичної підготовки фахівців з програмної інженерії у вищих навчальних закладах на сучасному етапі розвитку освіти, а саме процеси диференціації з одночасною інтеграцією та інформатизації [9, 10]. Як було зазначено вище, як основні підходи ми обрали акмеологічний, культурологічний і синергетичний. Проте у дослідженні при необхідності використовувалися й інші підходи, а саме: аксіологічний, гносеологічний, гуманістичний, історичний, компетентнісний, онтологічний, особистісно орієнтований, системний, ресурсний [7, 13].

*Акмеологічний* підхід у формуванні математичної культури особистості є системою таких принципів, прийомів і методів, що дозволяють вирішувати на високому рівні професійні проблеми і завдання в галузі програмної інженерії, ґрунтуючись на математичному досвіді. *Культурологічний* підхід передбачає створення умов для самовизначення, самореалізації особистості студента в культурі і дає можливість розглядати математичну культуру інженера з програмного забезпечення в контексті його професійної культури. *Синергетичний* підхід полягає в тому, що особистість студента в процесі формування його математичної культури розглядається як складна самоорганізована біосоціальна система, якій не можна нав'язувати шляхи її розвитку, що володіє великими власними можливостями для саморозвитку за допомогою відкритої взаємодії з навколишнім середовищем і альтернативних шляхів свого розвитку. *Діяльнісний* підхід реалізовано під час навчання фундаментальним видам професійної діяльності через повне їх відображення в циклі математичних дисциплін, серед яких: формалізаційна діяльність, проєктивно-конструктивна діяльність, технологічна діяльність. У процесі навчання професійним видам діяльності, які проходять переважно в когнітивному і віртуальному середовищі, відбувається навчання предметно-практичним або розумовим діям, мотивація навчання, навчання студентів самостійно ставити перед собою мету і знаходити шляхи, у тому числі і засоби, її досягнення, оптимально організовувати свою діяльність, оцінювати її та вносити до неї корективи, формування у студентів уміння контролю і самоконтролю, оцінки і самооцінки. Таким чином акмеологічна спрямованість, синергетика, культуровідповідність і професійна компетентність приймаються за системоутворюючий фактор моделі процесу формування математичної культури майбутнього фахівця галузі виробництва програмної продукції.

Розроблена автором модель враховує функції математичної культури інженера у процесі її формування, серед яких: акмео-прогностична, аксіологічна, виховна, гносеологічна, диференційна, знаково-комунікативна, інтегративна, нормативна, рефлексивна, розвиваюча, трансляційна [14].

*Предметно-змістовний блок* моделі відображає комплекс дидактичних одиниць професійно спрямованої математичної підготовки майбутніх інженерів виробництва програмного забезпечення. При формулюванні цілей вивчення майбутніми фахівцями циклу математичних дисциплін визначено систему математичних знань, умінь і навичок, яку повинен опанувати студент, типи професійно спрямованих завдань, які він повинен вміти вирішувати з використанням математичного апарату, а також володіння математичним мисленням і мовою, відображення основних видів діяльності програмних інженерів у циклі математичних дисциплін, що у підсумку сприяє вивченню спеціальних дисциплін, а в подальшому - і здійсненню професійної діяльності.

Основою наповнення предметно-змістовного блоку формування математичної культури є зміст математичної підготовки майбутніх програмних інженерів, до якого включено такі розділи математичної науки: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне числення функції однієї змінної, невизначений інтеграл, визначений інтеграл, функції декількох змінних, кратні та криволінійні інтеграли, елеме-

нти теорії поля, диференціальні рівняння, ряди, функції комплексного змінного, операційне числення, комп'ютерна дискретна математика, теорія ймовірностей та математична статистика, теорія графів, дослідження операцій, чисельні методи.

Для забезпечення якості професійно спрямованої математичної культури в процесі дослідження було розроблено та апробовано модульні навчальні програми з дисциплін “Математичний аналіз”, “Лінійна алгебра та аналітична геометрія”, “Додаткові розділи вищої математики: диференціальні рівняння, ряди, теорія функції комплексної змінної, операційне числення” і матеріали для підтримки їх практичної реалізації: навчальні посібники; збірники завдань; система контролю знань студентів.

При розробленні предметно-змістовного блоку моделі процесу формування математичної культури у майбутніх інженерів виробництва програмної продукції ми спиралися на теоретичні та методологічні основи цього аспекту діяльності вищих навчальних закладів України, враховували розроблені вітчизняними та закордонними вченими підходи, педагогічні механізми, умови, форми, методи, засоби тощо формування окремих компонентів математичної культури. Крім того, бралися до уваги дослідження, присвячені проблемі формування професійної культури відповідних фахівців, з позицій того, що математична культура є субкультурою в даному випадку культури професійної.

*Технологічний блок* моделі ґрунтується акме-технологією формування математичної культури майбутніх фахівців галузі програмної інженерії, яка складається із системи професійно-освітніх технологій, що забезпечують формування професійно спрямованої математичної культури студента. Акме-технологія ґрунтується на методології, інструментарієм, власне технологіями програмної інженерії та фактично повним відображенням основних видів професійної діяльності майбутніх програмних інженерів у циклі математичних дисциплін [6, 11], що викладаються студентам за напрямом підготовки “Програмна інженерія”.

Технологічний блок розробленої нами моделі включає методи, способи і прийоми набуття і розвитку математичних знань і навичок, необхідних у майбутній професійній діяльності, з одночасним отриманням практики програмної інженерії завдяки складникам акме-технології, як-то: багтрекінг лекційного матеріалу, групова динаміка проектного виконання розрахунково-графічних завдань, довіра і вимогливість суб'єктів взаємодії, адміністрування баз даних і управління версіями з теорії і практики циклу математичних дисциплін, застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

*Діагностико-кваліметричний блок* передбачає проведення загальної кваліметрії формування математичної культури, виявлення відхилень від мети, причин їх виникнення та внесення необхідних коректив, а також проведення проміжних і контрольних аналітичних процедур і досліджень, що визначають результативність сформованості компонентів математичної культури у майбутніх програмних інженерів. Даний блок поданий у вигляді критеріїв, показників і рівнів сформованості математичної культури інженера з програмного забезпечення.

*Результативний блок* - це очікуваний результат як високий рівень математичної культури у випускників вищого технічного навчального закладу за напрямом підготовки “Програмна інженерія”.

Модель досліджуваного процесу подано у вигляді цілісної системи, яка відкрита для постійного оновлення і є підвалиною для організації і проведення дослідницько-експериментальної роботи. При побудові моделі враховано закономірності [8], принципи, необхідні та достатні умови процесу формування математичної культури [23], а також внутрішні [12] та зовнішні [5] продуктогенні фактори впливу.

Ефективність та продуктивність реалізації моделі процесу формування математичної культури майбутнього інженера з програмного забезпечення забезпечується при виконанні низки педагогічних умов:

- визначення та врахування міжпредметних зв'язків між дисциплінами циклів професійної та фундаментальної підготовки;
- фундація змістовного компонента найкращими національними традиціями;
- підсилення акмеологічної спрямованості завдяки відображенню основних видів діяльності, притаманних галузі програмної інженерії в циклі математичних дисциплін, застосування технологій, інструментарію і методології програмної інженерії в процесі формування математичної культури;
- застосування кваліметрії математичної культури задля отримання інформації результативності здійснюваного процесу формування та його оперативної корекції.

Під педагогічними умовами наразі розуміємо сукупність взаємопов'язаних умов, необхідних для створення цілеспрямованого процесу формування математичної культури майбутніх інженерів з програмного забезпечення з використанням акме-технології в період навчання у вищому технічному навчальному закладі, що забезпечує отримання фахівця галузі програмної інженерії із заданими професійними якостями і необхідним рівнем професійної компетентності завдяки сформованій на високому рівні математичній культурі.

У підсумку зазначимо, що створена модель процесу формування математичної культури удосконалює теорію і практику професійної підготовки майбутніх програмних інженерів у вищих технічних навчальних закладах, дозволяючи організувати навчальний процес з опанування циклу математичних дисциплін таким чином, щоб в умовах підвищення вимог ринку праці до якості підготовки випускників за напрямом "Програмна інженерія" сформувати у них уміння і навички використання наукового змісту математичного знання як інструменту вирішення професійних завдань.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Універсальність розробленої акме-технології з формування математичної культури студентів полягає в тому, що її можливо використовувати в процесі викладання будь-якої дисципліни при підготовці фахівців з програмної інженерії у вищому технічному навчальному закладі, попередньо адаптував до професійного або навіть гуманітарного циклів дисциплін та визначивши необхідні акценти методичної системи навчання певних дисциплін. Проте до технологізації освітнього процесу треба підходити досить обережно, оскільки штучна алгоритмізація і кодування у духовному виробництві, на думку автора, має бути обґрунтована психолого-педагогічною доцільністю.

**Список літератури:** 1. Айстраханов Д. Д. Математичні моделі професійної компетентності майбутнього фахівця / Д. Д. Айстраханов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2014. - № 3. - С. 136–140. 2. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса: методические основы / Ю. К. Бабанский. - М.: Просвещение, 1982. - 192 с. 3. Вешнева И. В. Математические модели в системе управления качеством высшего образования с использованием методов нечеткой логики: монография / И. В. Вешнева. - Саратов: Саратовский источник, 2010. - 187 с. 4. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: монография / А. Н. Дахин. - Новосибирск: Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, 2005. - 230 с. 5. Дубинина О. Н. Анализ внешних факторов влияния на развитие математической культуры студентов технических университетов / О. Н. Дубинина //

Современный научный вестник. - Белгород: ООО Руснаучкнига. – 2014. – № 13 (209). – С. 98-105. 6. Дубініна О. М. Відображення фундаментальних видів професійної діяльності фахівця галузі програмної інженерії в циклі математичних дисциплін / О. М. Дубініна // Теорія і практика управління соціальними системами. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2013. – № 4. – С. 31 - 41. 7. Дубініна О. М. Дефініція “математична культура” з точки зору різних підходів до її формування під час професійної підготовки майбутніх фахівців за напрямом “програмна інженерія” / О. М. Дубініна // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка: зб. наук. праць. Серія: Педагогічні науки. - Вип. 22. – Глухів: ГНПУ ім. О. Довженка, 2013. – С. 59 – 67. 8. Дубинина О. Н. Закономерности формирования математической культуры будущих инженеров в высших технических учебных заведениях Украины / О. Н. Дубинина // Современный научный вестник. - Белгород: ООО Руснаучкнига. – 2014. – № 14 (210). – С. 62-69. 9. Дубініна О. М. Інтеграційно-інформаційні методологічні особливості математичної підготовки фахівців з програмної інженерії у вищих навчальних закладах / О. М. Дубініна // Проблеми освіти: наук. зб. – К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – 2013. – Вип. 74. – Ч. 2. – С. 99 - 104. 10. Дубініна О. М. Особливості математичної культури інженера індустрії програмної продукції / О. М. Дубініна // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наук. робіт / редкол.: О. І. Скафа (наук. ред.) та ін.; Донецький нац. ун-т; Інститут педагогіки Акад. пед. наук України; Національний пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2013. – Вип. 40. – С. 99 - 107. 11. Дубініна О. М. Розвиток формалізаційних компетенцій майбутніх інженерів з програмного забезпечення при формуванні математичної культури / О. М. Дубініна // Матеріали науково-практичної конференції [“Сучасна вища і середня освіта в умовах реформування: проблеми, теорія, практика”], (Харків, 22 листопада 2013 р.). – Харків: ХНПУ імені Г. С. Сковороди. - 2013. – 177 с. - С. 38–39. 12. Дубініна О. М. Суб’єктивні продуктогенні детермінанти формування математичної культури студентів вищих технічних навчальних закладів / О. М. Дубініна // Наукові праці ДонНТУ. Серія: педагогіка, психологія і соціологія. – Донецьк: ДонНТУ, 2014. – № 1 (15), - Ч. 1. – С. 164 - 169. 13. Дубініна О. М. Феномен математичної культури в контексті різноманітних підходів до її формування в умовах інформаційної ери / О. М. Дубініна // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. пр. – Вип. 31 (84). – Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2013. – С. 199–209. 14. Дубініна О. М. Функції математичної культури інженера / О. М. Дубініна // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: збірник наукових праць. – Харків: УПА, 2014. - № 42-43. – С. 26-32. 15. Загвязинский В. И. Педагогическое предвидение / В. И. Загвязинский. - М.: Знание, 1987. – 77 с. 16. Краевский В. В. Проблемы научного обоснования обучения: Методологический анализ / В. В. Краевский. - М.: Педагогика, 1977. – 264 с. 17. Маслов В. И. Моделирование у теоретичній і практичній діяльності в педагогіці / В. И. Маслов // Післядипломна освіта в Україні. – 2008. - №1. – С.3–9. 18. Михеев В. И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике / В. И. Михеев. - М.: Высшая школа, 1987. – 198 с. 19. Остапенко А. А. Моделирование многомерной педагогической реальности: теория и технологии / А. А. Остапенко. – М.: Народное образование, 2005. – 384 с. 20. Панфилов М. А. Знаково-символическое моделирование учебной информации в ВУЗе / М. А. Панфилов // Педагогика. – 2005. – № 9. – С. 51–56. 21. Педагогіка вищої школи: навч. посібн. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмельюк, А. В. Семенова та ін.; за ред. З. Н. Курлянд. – 2 - е вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2005. – 399 с. 22. Штейнберг В. Э. Дидактические мно-



гомерные инструменты: Теория, методика, практика / В. Э. Штейнберг. – М.: Народное образование, 2002. – 304 с. 23. Dubinina O. N. Pedagogical conditions of forming mathematical culture of future software engineers / O. N. Dubinina // *Středoevropský věstník pro vědu a výzkum.* - Praha: Publishing house Education and Science, 2014. – NR 1 (3). – P. 120–126.

**Bibliography (transliterated):** 1. Aystrakhanov D. D. Matematychni modeli profesiynoyi kompetentnosti maybutn'oho fakhivtsya / D. D. Aystrakhanov // *Visnyk Vinnyts'koho politekhnichnoho instytutu.* - 2014. - № 3. – S. 136 – 140. 2. Babanskiy Yu. K. Optimizatsiya uchebno-vospitatelnogo protsessa: metodicheskie osnovyi / Yu. K. Babanskiy. - M.: Prosveschenie, 1982. – 192 s. 3. Veshneva I. V. Matematicheskie modeli v sisteme upravleniya kachestvom vysshogo obrazovaniya s ispolzovaniem metodov nechetkoy logiki: monografiya / I. V. Veshneva. – Saratov: Saratovskiy istochnik, 2010. – 187 s. 4. Dahin A. N. Pedagogicheskoe modelirovanie: monografiya / A. N. Dahin. – Novosibirsk: Novosibirskiy institut povysheniya kvalifikatsii i perepodgotovki rabotnikov obrazovaniya, 2005. – 230 s. 5. Dubinina O. N. Analiz vneshnih faktorov vliyaniya na razvitie matematicheskoy kulturyi studentov tehnichestkih universitetov / O. N. Dubinina // *Sovremennyiy nauchnyiy vestnik.* - Belgorod: OOO Rusnauchkniga. – 2014. – № 13 (209). – S. 98 - 105. 6. Dubinina O. M. Vidobrazhennya fundamental'nykh vydiv profesiynoyi diyal'nosti fakhivtsya haluzi prohramnoyi inzheneriyi v tsykli matematychnykh dystsyplin / O. M. Dubinina // *Teoriya i praktyka upravlinnya sotsial'nymy systemamy.* – Kharkiv: NTU «KhPI», 2013. – № 4. – S. 31 - 41. 7. Dubinina O. M. Definitsiya «matematychna kul'tura» z tochky zoru riznykh pidkhodiv do yiyi formuvannya pid chas profesiynoyi pidhotovky maybutnikh fakhivtsiv za napryamom «prohramna inzheneriya» / O. M. Dubinina // *Visnyk Hlukhivs'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka: zb. nauk. prats'. Seriya: Pedahohichni nauky.* - Vyp. 22. – Hlukhiv: HNPU im. O. Dovzhenka, 2013. – S. 59 – 67. 8. Dubinina O. N. Zakonomernosti formirovaniya matematicheskoy kulturyi buduschih inzhenerov v vysshih tehnichestkih uchebnyih zavedeniyah Ukrainyi / O. N. Dubinina // *Sovremennyiy nauchnyiy vestnik.* - Belgorod: OOO Rusnauchkniga. – 2014. – № 14 (210). – S. 62 - 69. 9. Dubinina O. M. Intehratsiyno-informatsiyni metodolohichni osoblyvosti matematychnoyi pidhotovky fakhivtsiv z prohramnoyi inzheneriyi u vyschychkh navchal'nykh zakladakh / O. M. Dubinina // *Problemy osvity: nauk. zb.* – Kyiv: Instytut innovatsiynykh tekhnolohiy i zmistu osvity MON Ukrainy. – 2013. – Vyp. 74. – Ch. 2. – S. 99 - 104. 10. Dubinina O. M. Osoblyvosti matematychnoyi kul'tury inzhenera industriyi prohramnoyi produktsiyi / O. M. Dubinina // *Dydaktyka matematyky: problemy i doslidzhennya: mizhnar. zb. nauk. Robit / redkol.: O. I. Skafa (nauk. red.) ta in.; Donets'kyy nats. un-t; Instytut pedahohiky Akad. ped. nauk Ukrainy; Natsional'nyy ped. un-t im. M. P. Drahomanova.* – Donets'k: Firma TEAN, 2013. – Vyp. 40. – S. 99 - 107. 11. Dubinina O. M. Rozvytok formalizatsiynykh kompetensiy maybutnikh inzheneriv z prohramnoho zabezpechennya pry formuvanni matematychnoyi kul'tury / O. M. Dubinina // *Materialy naukovopraktychnoyi konferentsiyi [«Suchasna vyshcha i serednya osvita v umovakh reformuvannya: problemy, teoriya, praktyka»], (Kharkiv, 22 lystopada 2013 r.).* – Kharkiv: KhNPU imeni H. S. Skovorody. - 2013. – 177 s. - S. 38 – 39. 12. Dubinina O. M. Sub'yektyvni produktoheni determinanty formuvannya matematychnoyi kul'tury studentiv vyschychkh tekhnichnykh navchal'nykh zakladiv / O. M. Dubinina // *Naukovi pratsi DonNTU. Seriya: pedahohika, psykholohiya i sotsiolohiya* – Donets'k: DonNTU, 2014. – № 1 (15), - Ch. 1. – S. 164 - 169. 13. Du-

binina O. M. Fenomen matematychnoyi kul'tury v konteksti riznomanitnykh pidkhodiv do yiyi formuvannya v umovakh informatsiynoyi ery / O. M. Dubinina // Pedagogika formuvannya tvorchoyi osobystosti u vyshchii i zahal'noosvitniy shkolakh: zb. nauk. pr. – Vyp. 31 (84). – Zaporizhzhya: Klasychnyy pryvatnyy universytet, 2013. – S. 199 – 209. 14. Dubinina O. M. Funktsiyi matematychnoyi kul'tury inzhenera / O. M. Dubinina // Problemy inzhenerno-pedahohichnoyi osvity: zbirnyk naukovykh prats'. – Kharkiv: UIPA, 2014. - № 42 - 43. – S. 26 - 32. 15. Zagvyazinskiy V. I. Pedagogicheskoe predvidenie / V. I. Zagvyazinskiy. - M.: Znaniye, 1987. – 77 s. 16. Kraevskiy V. V. Problemy nauchnogo obosnovaniya obucheniya: Metodologicheskii analiz / V. V. Kraevskiy. - M.: Pedagogika, 1977. – 264 s. 17. Maslov V. I. Modelyuvannya u teoretychnii i praktychnii diyal'nosti v pedahohitsi / V. I. Maslov // Pislyadyplomna osvita v Ukraini. – 2008. - № 1. – S. 3 – 9. 18. Miheev V. I. Modelirovanie i metody teorii izmereniy v pedagogike / V. I. Miheev. - M.: Vysshaya shkola, 1987. – 198 s. 19. Ostapenko A. A. Modelirovanie mnogomernoy pedagogicheskoy realnosti: teoriya i tehnologi / A. A. Ostapenko. – M.: Narodnoe obrazovanie, 2005. – 384 s. 20. Panfilov M. A. Znakovo-simvolicheskoe modelirovanie uchebnoy informatsii v VUZe / M. A. Panfilov // Pedagogika. – 2005. – № 9. – S. 51–56. 21. Pedagogika vyshchoyi shkoly: navch. posibn. / Z. N. Kurlyand, R. I. Khmelyuk, A. V. Semenova ta in.; za red. Z. N. Kurlyand. – 2 - e vyd., pererob. i dop. – K.: Znannya, 2005. – 399 s. 22. Shteynberg V. E. Didakticheskie mnogomernyye instrumenty: Teoriya, metodika, praktika / V. E. Shteynberg. – M.: Narodnoe obrazovanie, 2002. – 304 s. 23. Dubinina O. N. Pedagogical conditions of forming mathematical culture of future software engineers / O. N. Dubinina // Středoevropský věstník pro vědu a výzkum. - Praha: Publishing house Education and Science, 2014. – NR 1 (3). – P. 120 – 126.

**UDK 378.1 : 519.22**

O. Dubinina

### **MODELING FORMATION PROCESS OF MATHEMATICAL CULTURE OF FUTURE ENGINEERS OF SOFTWARE INDUSTRY IN HIGHER TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

*The article presents the results of research on development of model of formation process of mathematical culture of the students in the direction of training "Software Engineering" complex using axiological, activity, knowledge, competence, cultural, synergistic and object-oriented systems approaches for further implementation in the educational process. Identified universal didactic opportunities of acme- technologies of forming mathematical culture of the future experts in software engineering are determined as the best teaching practices of high school, and achievements of the theory and practice of training of professional training of relevant professionals in other countries.*

*The proposed study is subject to modeling the learning process in the direction of «Software Engineering» in higher technical education aimed at developing mathematical culture students through specific educational acme-technology-based methodology, tools, basic activities and proprietary technology of the software engineering. Created model of the process of formation of mathematical culture improves the theory and practice of professional training of future software engineers in higher technical education, allowing to organize the learning process of the learning cycle of mathematical disciplines so that in terms of improving labor market requirements to the quality of graduates in "Software Engineering" to form their skills and abilities to use the scientific content of mathematical knowledge as a tool for solving professional problems. Technological adjustment of training programs of the cycle of mathematical disciplines that fall under the*

greatest load on the formation of professionally designed mathematical culture of future software engineers, can dramatically change the quality of students, because it is not simply establish of interdisciplinary connections, and almost merge of professional and basic mathematical training using educational technology without losing quality, with the acquisition of a strong motivational factor.

The versatility of developed acme-technology on formation of mathematical culture of the students is that it can be used in teaching any discipline with training in software engineering in higher educational institutions, pre-adapted to the professional or even humanities disciplines and defining the necessary accents of methodical system of learning certain subjects. However for technologization of the educational process should be approached with caution, because the artificial algorithmic and coding in spiritual work, according to the author, must be reasonable by psycho-pedagogical expediency.

**Keywords:** higher professional education, mathematical culture, pedagogical modeling, Software Engineering.

УДК 378.1 : 519.22

О. Н. Дубинина

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ИНДУСТРИИ ПРОГРАММНОЙ ПРОДУКЦИИ В ВЫСШЕМ ТЕХНИЧЕСКОМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

В статье изложены результаты исследования по разработке модели процесса формирования математической культуры студентов по направлению профессиональной подготовки “Программная инженерия” на основе комплексного применения аксиологического, деятельностного, знаниевого, компетентностного, культурологического, синергетического и объектно ориентированного системного подходов с целью дальнейшей реализации в учебно-воспитательном процессе. Выявленные универсальные дидактические возможности акме-технологии формирования математической культуры будущих специалистов по программной инженерии детерминируются как передовым педагогическим опытом национальной высшей школы, так и наработками по теории и практике профессиональной подготовки соответствующих специалистов в других странах.

**Ключевые слова:** высшее профессиональное образование, математическая культура, педагогическое моделирование, программная инженерия.

Стаття надійшла до редакційної колегії 4.09.2014