

ЕТАПИ СТВОРЕННЯ Й РЕАЛІЗАЦІЇ АКМЕ-ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ ЗА НАПРЯМОМ ПІДГОТОВКИ “ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ”

У статті з метою створення технологічного фундаменту підготовки студентів у технічних вищих навчальних закладах, об’єктивно затребуваного сучасним ринком праці, наведено етапи розробки акме-технології формування математичної культури майбутніх інженерів з виробництва програмного забезпечення автоматизованих систем управління та електронних пристроїв. Виокремлено специфічні вимоги до пропонованої акме-технології, визначено основні методологічні підходи, що детермінують провідні принципи організації педагогічного процесу в дидактичному просторі програмної інженерії, методи, застосовувані в ході практичної реалізації акме-технології.

Ключові слова: *етапи, математична культура, педагогічна акме-технологія, програмна інженерія.*

У Стратегії інноваційного розвитку України на 2010–2020 рр. наголошено, що “в навчальному процесі на всіх стадіях освітньої системи значно понижена роль викладання природничих наукових дисциплін, що в минулому у вітчизняній освіті забезпечувало загальний високий рівень фундаментальної підготовки учнів і студентів, формувало їх науковий світогляд та інноваційну культуру” [3]. Ця тенденція відбувається на тлі того, що, з одного боку, постійно скорочується кількість годин на вивчення математичних дисциплін, а з іншого – такий напрям професійної підготовки студентів, як “Програмна інженерія”, потребує високого рівня математичної культури, який слугує фундаментом для навчання не тільки в стінах університету, а й надає можливість професійного самовдосконалення впродовж усієї подальшої кар’єри. Вирішення цієї проблеми автор вбачає в тому, що при зміні навчальних програм з усіх дисциплін математичного циклу виникає необхідність упровадження інноваційних педагогічних технологій.

Зв’язок проблеми з актуальними теоретичними та практичними питаннями відзначає велика кількість науковців. В. П. Хмель у своєму дослідженні [8] наводить дані про те, що в концепції науково-педагогічного проекту “ІТ-освіта”, розробленій згідно з наказом Міністерства освіти і науки України “Про впровадження науково-педагогічного проекту “ІТ-освіта”, вказано: “Випуск ІТ-фахівців істотно відстає від поточних потреб ІТ-галузі за кількістю, а також не збігається за структурою та переліком пропозицій на ринку праці в ІТ-галузі. Також існує проблема якості підготовки спеціалістів. За статистикою, приблизно кожен 4-й випускник ІТ-спеціальності влаштується працювати за фахом, що є дуже низьким показником. Причина в тому, що державна підготовка ІТ-фахівців розвивається без зв’язку з ІТ-галуззю: в освіті існує своя система розробки освітніх стандартів, яка, за рідкісним винятком, не пов’язана з галуззю. Продовжувати практику розвитку ІТ-освіти окремо від ІТ-галузі неможливо. Це істотно обмежує перспективи працевлаштування випускників за фахом, збільшує витрати на підготовку ІТ-спеціалістів та гальмує розвиток найбільш інноваційної галузі країни” [7, с. 101].

Аналіз останніх досліджень та наукових публікацій показав, що проблему інтенсифікації професійної освіти на сьогодні розглядають у різних аспектах, а саме: з погляду культурологічних теорій, що стосуються питань розвитку особистості в соціумі й

формування її професійної культури (В. Гриньова, А. Губа, М. Подберезський, В. Подмарков, В. Стюпін та інші); професійної підготовки інженерів в умовах технічного університету (М. Лазарєв, О. Романовський, Л. Товажнянський та інші); технологічного підходу, орієнтованого на особистість (В. Євдокімов, І. Прокопенко та інші).

Мета статті – розкрити етапи створення й реалізації професійно спрямованої педагогічної технології формування та розвитку математичної культури майбутніх ІТ-фахівців у технічних університетах за напрямом “Програмна інженерія”.

Акме-технологія, безсумнівно, належить до технологій інноваційного типу. Під терміном “інновації” в освітній сфері розуміють зв’язок з отриманням стійкого позитивного результату на основі запровадження нововведень, можливістю подолання суперечностей, пов’язаних з невідворотними змінами у вищій школі й виходу з кризових станів.

Перехід до особистісно орієнтованої освіти, наповнення її змісту загальнолюдськими цінностями та культурними смислами актуалізують необхідність розробки технологій, адекватних новій парадигмі. Аналіз психолого-педагогічної літератури свідчить, що найчастіше інноваційні педагогічні технології диференціюють за такими напрямками: дидактичні технології; технології проблемного навчання; комп’ютерні, інформаційні та інтернет-технології. Саме інженерна педагогіка найактивніше потребує технологічних змін у навчальному процесі [4; 5]. Вчені й педагоги наголошують, що інноваційні педагогічні технології інженерної освіти покликані актуалізувати теоретичний матеріал з першого семестру навчання, показуючи зв’язок пропонованого студентам навчального матеріалу з майбутньою інженерною діяльністю, перспективами технічного, технологічного, економічного та соціального розвитку суспільства. Таким чином, у студентів виникає необхідна мотивація до навчання, зростає сприйнятливість до теорії при освоєнні її через практику.

Акме-технологія формування математичної культури студентів за напрямом підготовки “Програмна інженерія” – це цілісна система методів і засобів, спрямованих на гарантоване досягнення високого рівня професійно спрямованої математичної культури, що забезпечує формування інтелектуального, поведінкового та професійного статусу майбутніх фахівців.

Це *система*, що ґрунтується на спеціально створеній у навчальних цілях імітаційній моделі основних видів діяльності галузі програмної інженерії й використовує методологію, технології та інструментарій виробництва програмної продукції, а також вміщує опрацьовані роками методики викладання певних математичних розділів, які ґрунтуються на найкращих традиціях національної вищої технічної школи та досягненнях науково-технічного прогресу.

Основні методологічні підходи визначають провідні принципи організації педагогічного процесу з формування математичної культури та діяльності його учасників і полягають у тому, що різні аспекти акме-технології ґрунтуються на застосуванні комплексного підходу, до складу якого входять здебільшого аксіологічний, діяльнісний, знаннєвий, компетентнісний, культурологічний, синергетичний та об’єктно-орієнтований системний, проектний підходи.

Як зазначає Н. Нурієв у своєму дослідженні дидактичного простору програмної інженерії [2, с. 141], об’єктно-орієнтований системний підхід забезпечує в навчанні й організації процесу навчання схожість методологічних платформ дидактики програмної інженерії та програмної інженерії. На цьому положенні, на нашу думку, також ґрунтується необхідність такого підходу при розробці педагогічної технології застосованої в професійній підготовці відповідних фахівців.

Системний підхід у дидактиці використовують давно для аналізу й синтезу проблем, щовиникають. Об'єктно-орієнтований підхід є основним у методології програмної інженерії [9]. Це означає, що всі техніки, методики, технології організації діяльності з аналізу, проектування та синтезу інформаційних об'єктів у цій сфері спираються на цей підхід. Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що методологічна основа технології формування математичної культури майбутніх фахівців з програмної інженерії повинна ґрунтуватися, зокрема, на об'єктно-орієнтованому підході. Природно, що в такому разі необхідно його адаптувати з погляду педагогічної теорії. При цьому підході багато фундаментальних світоглядних понять спрощується, вони стають менш важкими для сприйняття за рахунок подання їх у межах єдиної природовідповідної позиції. У свою чергу, подібні заходи позначаються на показниках ефективності технологічної системи, заснованої на вищеназваному підході, і дають змогу прискорити темпи навчання технік, методик, технологій одиночної й групової взаємодії зі складними об'єктами певних предметних галузей при одночасному формуванні математичних компетенцій. Сутність об'єктно-орієнтованого підходу полягає в поданні всього навчального матеріалу як цілісної ієрархічно організованої за зростанням складності множини взаємопов'язаних між собою класів об'єктів.

Акме-технологія передбачає застосування таких методів:

– *проблемне навчання*, тобто організація навчальних занять, які передбачають створення під керівництвом викладача проблемних ситуацій і активну самостійну діяльність студентів з їх вирішення, у результаті чого відбувається творче оволодіння математичним знанням, навичками, вміннями, необхідними для майбутньої професійної діяльності, розвиток розумових здібностей, студенти стають свідками й співучасниками наукового пошуку; часто перш ніж викладати матеріал, формулюють проблему та пропонують пізнавальне завдання, а після цього вже розкривають систему доказів, порівнюють існуючі погляди, різні підходи, способи вирішення поставленого завдання;

– *евристичний метод*, що полягає в організації активного пошуку вирішення висунутих у навчанні або самостійно сформульованих пізнавальних завдань під керівництвом педагога або на основі евристичних програм і вказівок; процес мислення набуває продуктивного характеру, але при цьому поетапно спрямовується й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над програмами, в тому числі комп'ютерними, і навчальними посібниками;

– *дослідницький метод* навчання, який передбачає, що методи навчальної роботи безпосередньо поступово перетворюються на методи наукового дослідження;

– *цілеспрямоване використання в процесі навчання математиці реальних видів діяльності інженерів з програмного забезпечення*, що застосовуються у виробничих ситуаціях, з якими студенти мають зіткнутися у своїй майбутній професійній діяльності, насамперед, допомагає вирішити проблеми професійного навчання та загального соціального розвитку дорослих людей;

– *імітаційне моделювання* як різновид моделювання в педагогіці включає в себе імітацію ще не повного виробничого процесу або завдання, а окремих його елементів. Воно проводиться не лише з метою акцентувати увагу студентів на якомусь важливому математичному понятті чи категорії, але надає їм можливість у творчій обстановці сформувати й закріпити ті чи інші навички виробничого процесу.

На основі досліджень таких учених, як С. Бондар, В. Євдокимов, І. Прокопенко, виділимо структурні компоненти педагогічної акме-технології формування математичної культури, а саме: *концептуальну частину*, тобто гіпотези, ідеї, принципи, які визначають суть технології; *змістовну*, до якої входять цілі навчання, обсяг, характер

змісту освіти; *процесуальну*, що являє собою технологічний процес, який включає в себе організацію навчального процесу, способи пізнавальної діяльності суб'єктів навчання, методи й форми роботи викладача, діагностику навчального процесу; а також *програмно-методичне забезпечення*, тобто навчальні плани та програми, навчальні й методичні посібники, засоби навчання та діагностики [1, с. 907; 6, с. 12].

Специфічними *вимогами до акме-технології* з формування й розвитку математичної культури майбутніх інженерів-програмістів є:

- можливість використання як реального, так і віртуального середовища при вивченні математичних дисциплін;
- забезпечення активності й свідомості навчальної діяльності;
- варіативність, тобто врахування в подальшому процесі використання технології прогресивних змін і нових ідей в освіті, математиці та програмній інженерії;
- збереження високого наукового рівня навчального матеріалу в поєднанні зі швидким темпом навчання;
- організація процесу формування математичної культури має бути налаштована на інтенсивний режим інтелектуальної діяльності.

Отже, виконаний аналіз дав змогу розробити етапи реалізації акме-технології, які наведено в (див. табл.).

Таблиця

Етапи розробки акме-технології формування математичної культури

Етапи	Змістовне наповнення
1	2
Перший етап: <i>прогнозування</i> ↓ на виході: <i>прогноз</i>	Дослідження ефективності існуючих педагогічних технологій, застосовуваних у дидактичному просторі програмної інженерії, системний аналіз характеру та змісту діяльності майбутнього фахівця. Опрацювання питань, пов'язаних з математичною культурою фахівців відповідної галузі, аналіз науково-теоретичних джерел, актуальної практики, змісту математичної підготовки, передбаченого освітнім стандартом і навчальними програмами. Визначення міждисциплінарних цілей і завдань, теоретичної бази, виокремлення вимог до акме-технології. Обґрунтування доцільності формування математичної культури студентів за допомогою професійно спрямованої технології, здійснення прогнозу її застосування, визначення змісту етапів розробки технології
Другий етап: <i>педагогічне моделювання</i> ↓ на виході: <i>модель процесу</i>	Формулювання загальної ідеї створення акме-технології, особливостей проблем, що підлягають вирішенню визначення основних шляхів її реалізації: розробка структури, виявлення горизонтальної й вертикальної інтеграції дисциплін циклів математичної та професійної підготовки та встановлення міжпредметних зв'язків, складання плану й методики впровадження, системи аналізу та контролю тощо, для цілісного бачення картини технології й теоретичного визначення ефективності
Третій етап: <i>педагогічне проектування</i> ↓ на виході: <i>проект реалізації технології</i>	Створення проекту технології, що є засобом вирішення завдань професійно орієнтованого формування та розвитку математичної культури майбутніх програмних інженерів. Вирішення питань щодо практичного застосування технології шляхом реалізації таких професійно орієнтованих завдань: аналіз цілей освіти й виховання студентів за напрямом "Програмна інженерія"; визначення та структурування змісту циклу математичних дисциплін; вибір форм, методів, засобів його подання; виявлення вихідного рівня сформованості математичної культури за розробленою автором оригінальною кваліметричною методикою, а також рівня засвоєності змісту навчальних дисциплін математичного циклу

1	2
<p>Четвертий етап: <i>педагогічне конструювання</i></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>на виході: <i>деталізований і скорегований проект у вигляді зразка для апробації</i></p>	<p>Деталізація створеного проекту акме-технології з урахуванням сучасного стану, особливостей, функцій, місця, ролі та перспектив розвитку математичної культури особистості в системі професійної підготовки інженерів з програмного забезпечення; закономірностей розвитку, педагогічних умов, принципів, зовнішніх і внутрішніх продуктогенних детермінант формування математичної культури “цифрового покоління” інженерних кадрів, а також суті та особливостей програмної інженерії в контексті визначення складової математичної підготовки майбутніх фахівців. Повна підготовка технології до апробації</p>
<p>П’ятий етап: <i>апробація</i></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>на виході: <i>висновок про ефективність</i></p>	<p>Застосування технології в навчальному процесі. Встановлення зворотного зв’язку між викладачем та студентами. Діагностика рівня сформованості математичної культури студентів, досягнутого в ході реалізації технології. Отримання висновків про дієвість та ефективність технології. Корегування в процесі підготовки педагога до використання технології та під час її реалізації на базі вищих технічних навчальних закладів. Проведення майстер-класів, консультацій, семінарів з урахуванням специфіки технічного ВНЗ, рівня компетентності педагогів та підготовленості студентів, їх індивідуально-типологічних особливостей. Застосування педагогами нових прийомів, корекція діяльності студентів, використання специфічних засобів реалізації завдань педагогічної технології, експертна оцінка</p>
<p>Шостий етап: <i>впровадження</i></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><i>застосування технології в освітньому процесі</i></p>	<p>Запровадження експериментально перевіреного дослідного зразка педагогічної акме-технології формування математичної культури студентів, які навчаються за напрямом професійної підготовки “Програмна інженерія”, у реальному навчально-виховному процесі, одночасно з підготовкою учасників процесу навчання та отриманням психолого-педагогічного супроводу</p>

Висновки. Для реалізації стратегічної мети зі створення педагогічної акме-технології формування математичної культури, покрокової розробки змісту педагогічної діяльності викладачів та студентів, процесуальної характеристики акме-технології, створення програмно-методичного забезпечення всю роботу було поділено умовно на шість етапів, а саме: прогнозування, педагогічного моделювання, педагогічного проектування, конструювання, апробації, впровадження. Перспективами застосування запропонованої акме-технології є забезпечення нового змісту інженерної освіти, ґрунтованого на комплексі компетенцій, що включають фундаментальні й технічні знання, уміння аналізувати та вирішувати проблеми з використанням міждисциплінарного підходу, оволодіння методами проектного менеджменту, готовність до комунікацій і командної роботи.

Список використаної літератури

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; гол. ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. Нуриев Н. К. Дидактическое пространство подготовки компетентных специалистов в области программной инженерии / Н. К. Нуриев. – Казань : Изд-во Казанского ун-та, 2005. – 244 с.
3. Парламентські on-line слухання “Стратегія інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобалізаційних викликів” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dnp.edu/section/map/uk.htm>.

4. Похолков Ю. П. Инновационное инженерное образование: содержание и технологии / Ю. П. Похолков, А. И. Чучалин, Б. Л. Агранович, М. А. Соловьев // Инновационный университет и инновационное образование: модели, опыт, перспективы : материалы междунар. симпозиума. – Москва, 2003. – С. 9–10.
5. Приходько В. Инженерная педагогика: становление, развитие, перспективы / В. Приходько, З. Сазонова // Высшее образование в России. – 2007. – № 1. – С. 10–25.
6. Прокопенко І. Ф. Педагогічні технології : навч. посіб. / І. Ф. Прокопенко, В. І. Євдокімов. – Харків : Колегіум, 2005. – 224 с.
7. Співаковський О. В. Побудова ІКТ інфраструктури ВНЗ: проблеми та шляхи вирішення / О. В. Співаковський // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 39. – № 1. – С. 99–116.
8. Хмель В. П. Упровадження інноваційних технологій у вивчення циклу математичних дисциплін / В. П. Хмель // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2011. – № 13 (224). – Ч. II. – С. 100–104.
9. Graham I. Object-oriented methods. Principles & Practice. 3rd Edition / I. Graham. – Addison-Wesley Professional, 2001. – 853 p.

Стаття надійшла до редакції 21.08.2014.

Дубинина О. Н. Этапы создания и реализации акме-технологии формирования математической культуры студентов по направлению подготовки “Программная инженерия”

В статье с целью создания технологического фундамента подготовки студентов в высших технических учебных заведениях, который объективно востребован современным рынком труда, представлены этапы разработки акме-технологии формирования математической культуры будущих инженеров по производству программного обеспечения автоматизированных систем управления и электронных устройств. Обозначены специфические требования к педагогической акме-технологии, определены основные методологические подходы, которые детерминируют ведущие принципы организации педагогического процесса в дидактическом пространстве программной инженерии, доминирующие методы, применяемые в ходе практической реализации акме-технологии.

Ключевые слова: математическая культура, педагогическая акме-технология, программная инженерия, этапы.

Dubinina O. Stages of Implementation and Acme-Technologies of Mathematical Culture of the Students in the Field of “Software Engineering”

In the article with the aim to create a technological foundation of training of students in technical high schools demanded by today's job market are the stages of acme – technology of formation of mathematical culture of the future engineers from production of automatic control systems and electronic devices. Are pointed out specific requirements for the proposed acme technology, main methodological approaches that define the major principles of organization of educational process in the didactic area of software engineering, dominant methods used in the practical implementation of Acme Technologies.

Educational technology of acme-mathematical culture is an integrated system of methods and means with the aim to achieve a high level of professionally designed mathematical culture, to form the intellectual, behavioral and professional status of future specialists. The entire process of step by step development of content of teaching activities of teachers and students, procedural characteristics of acme technology, development of software methods were divided into six stages of development, namely: stage of forecasting, pedagogical design, pedagogical forecasting, construction, testing, completing with implementation phase. Prospects of the proposed acme technology is providing new content of engineering education based on a set of competencies that include fundamental and technical knowledge, ability to analyze and solve problems using an interdisciplinary approach, mastering the techniques of project management, communication and commitment to teamwork.

Key words: pedagogical acme technology, stages, mathematical culture, software engineering.