



Григор'єва В. Можливості ІКТ при формуванні математичної компетентності у майбутніх програмістів // Освіта. Інноватика. Практика : науковий журнал. 2017. № 1(2). С. 16-20.

Grigorieva V. ICT opportunities in the formation of mathematical competence at future programmers // Education. Innovation. Practice: scientific journal. 2017. Issue 1(2). P. 16-20.

**Валентина Григор'єва**

Херсонський державний університет, м. Херсон

## МОЖЛИВОСТІ ІКТ ПРИ ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ПРОГРАМІСТІВ

Останніми роками в дидактиці з'явилось поняття компетентності як критерію ефективності педагогічної діяльності. На відміну від знаннєвого підходу компетентнісний підхід орієнтує педагогіку не тільки на накоплення студентами знань в процесі навчання, а на вміння використовувати знання, впроваджувати їх у процес власної професійної діяльності. Модернізація сучасної освіти вимагає нової професійної підготовки програміста, який володіє професіоналізмом та компетентністю в широкій предметній галузі, який здатний створювати та освоювати складні технології, адаптуватися до умов швидкоплинного інформаційного середовища, активно реагувати на професійні проблеми, які виникають, тобто бути конкурентоздатним. Традиційне навчання програмістів забезпечило значну базу знань випускникам, що дозволяє їм працювати в різних сферах діяльності. Але разом з тим під час професійної підготовки виявляються фактори, що сприяють виникненню у молодих спеціалістів проблем в процесі виконання ними професійних задач: спостерігається недостатність міжпредметних зв'язків, розрив між природознавчими та професійними дисциплінами, недостатня увага організації самостійної роботи студентів. Це обумовлює певні суперечності між існуючою підготовкою програмістів та інерційним характером цієї професійної підготовки. Сьогодні необхідні інноваційні технології професійної підготовки, які спрямовані на розвиток індивідуальних особливостей студентів, їх творчого потенціалу, на становлення професійної позиції. Усі ці вимоги визначаються необхідністю підвищення якості освіти майбутніх програмістів, організації освіти таким чином, щоб головною концепцією виступав компетентнісний підхід до підготовки спеціалістів, що дозволить випускнику діяти в професійній галузі на рівні світових стандартів, вільно володіти своєю професією та орієнтуватися у суміжних галузях. В процесі реалізації цієї концепції особливо актуальною стає проблема оволодіння студентами професійними компетенціями та компетентністю, яка необхідна для подальшого вирішення професійних задач. Сучасна техніка побудована на єдиних фундаментальних природознавчих принципах, які і визначають основу для підготовки майбутніх програмістів. Саме тому в сучасних умовах особливу актуальність набуває система підготовки спеціалістів, що відповідають вимогам ринку праці, система знань яких повинна спиратися на міцний математичний фундамент. У зв'язку з тим, що основною задачею програміста є розробка нових та оптимізація існуючих розв'язків з використанням математичного апарату, виникає необхідність у оволодінні студентами професійною математичною компетентністю під час навчання у вузі.

Компетентність завжди виявляється в діяльності. Вона має таку природу, що може виявлятися лише в органічному поєднанні з цінностями людини. На практиці зміст діяльності, що має особистісну орієнтацію, може бути досягненням конкретного результату чи формуванням способу поведінки. Компетентність має відповідні суттєві ознаки, що обумовлені постійними змінами світу: у співвідношенні з предметними вміннями і знаннями у конкретних галузях компетентність має діяльнісний характер узагальнених вмінь; виявляється у вмінні особистості здійснювати вибір, виходячи з адекватної оцінки в конкретній ситуації. Паралельно компетентності, розглядається категорія «компетентнісний підхід» у підготовці спеціаліста, обумовлена світовою тенденцією зміни освіти, коли зміщуються акценти з принципу адаптації на принцип компетентності випускників освітніх закладів. Поряд з вищезгаданими поняттями, інтерес викликає не менш важлива категорія – «професійна компетентність». Це поняття визначається як відношення до успішної професійної діяльності, її значенням і специфічними завданнями в сукупності зі всіма знаннями і навичками, які використовуються при її здійсненні. Вагомий внесок у визначення поняття «компетентність» і реалізацію компетентнісного підходу в освіті внесли відомі вчені І. Зимня, Н. Хомський, А. Хуторський. Серед сподвижників

компетентісного підходу в Україні слід зазначити А. Алексюка, О. Пометуна [2], С. Ракова, О. Овчарука, О.В. Співаковського [5], М.С. Львова та ін. На сучасному етапі під компетентністю розуміється компонент якості людини, група його властивостей, які зумовлюють його здатність виконувати певну групу дій або певний комплекс завдань того чи іншого виду діяльності.

Виходячи з основних завдань освіти сьогодні актуальною проблемою є створення сприятливих умов для якісної підготовки майбутніх фахівців згідно з пріоритетами державної соціально-економічної політики. Одним із перших є удосконалення державних стандартів освіти. Відомості, зазначені у нових Державних стандартах вищої освіти, вказують на зміни у змісті навчання [3, 4]. Акцентується увага на тому, що зміст навчання не може виступати результатом освіти, результат освіти розглядають як набір компетенцій підготовки майбутнього фахівця до виробничих функцій. Загальні вимоги до властивостей і якостей випускників вищого навчального закладу як соціальних особистостей подаються у вигляді переліків компетенцій щодо вирішення певних проблем і задач соціальної діяльності, інструментальних, загально-наукових і професійних компетенцій та системи умінь, що забезпечують наявність цих компетенцій. Процеси інформатизації сьогодні охоплюють більшість галузей життєдіяльності. При цьому в кожній галузі інформатика набуває прикладного значення, що обумовлено використанням особливостей інформаційних процесів та властивостями певних видів інформації. Це призвело до виникнення прикладних напрямків інформатики та до необхідності підготовки майбутніх програмістів. Процес навчання спеціалістів такого напрямку передбачає оволодіння ними особливими знаннями, а професійна компетентність такого випускника являє собою сукупність умінь по використанню ІКТ при розв'язуванні професійних завдань. Аналіз освітньо-кваліфікаційної характеристики напрямів підготовки «Інформатика» та «Програмна інженерія» дозволяє визначити наступні загально-професійні компетенції, якими повинні володіти фахівці з даних спеціальностей:

- знання методології системних досліджень, методів дослідження та аналізу складних природних, техногенних, економічних та соціальних об'єктів та процесів, розуміння складності об'єктів та процесів різної природи, їх різноманіття, багатофункціональність, взаємодію та умови існування для розв'язання прикладних і наукових завдань в галузі системних наук та кібернетики;

- знання математичних методів побудови та аналізу моделей природних, техногенних, економічних та соціальних об'єктів та процесів інформатизації, розробки математично обґрунтованих алгоритмів функціонування комп'ютеризованих систем (інформаційних систем, систем штучного інтелекту тощо);

- знання та розуміння загальних принципів функціонування та архітектури комп'ютерних систем та основ операційних систем, володіння системним та прикладним програмним забезпеченням;

- знання та розуміння основ програмування, мов різних рівнів та їхніх переваг для розв'язання конкретних задач, методів розроблення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем з використанням сучасних технологій та ін.

З переліку основних вмінь для здійснення дослідницької та проектувальної діяльності майбутніх програмістів можна зробити висновок, що математична компетентність є важливою складовою частиною професіоналізму сучасного програміста. У зв'язку з цим при здійсненні математичної підготовки майбутніх спеціалістів в галузі інформатики слід враховувати зміст професійної математичної компетентності, що трактується в залежності від поставлених завдань, зокрема, як: сукупність системних властивостей особистості, що виражаються стійкими знаннями з математики та вміннями застосовувати їх при досягненні результатів в математичній діяльності; системне навчання програміста, що відображає його теоретичну підготовку та вміння застосовувати математичні знання для розв'язування професійних задач; системна властивість особистості, що характеризує її глибокі знання, що дозволяють досягати значної якості в математичній діяльності. Формування математичної компетентності майбутніх програмістів буде більш ефективним, якщо задачі будуть складені з урахуванням наступних вимог: поступове ускладнення задач на кожному етапі формування дослідницьких умінь майбутніх програмістів; введення до процесу навчання творчих задач з метою знаходження шляхів їх розв'язання; врахування принципу систематичності та послідовності: цей принцип передбачає побудову системи задач з урахуванням двох умов – послідовне розташування задач в системі від простої до складної та доступність задач для розв'язання; принцип свідомості, який ґрунтується на тому, що без розуміння неможливо засвоїти основи програмування, навчитися застосовувати їх при написанні програм, розв'язуванні задач або при вирішенні іншого завдання; принципу творчої активності, який вимагає такої організації навчання, щоб у студентів розвивалася творча ініціатива та самостійність у розумінні. Реалізація цього принципу висуває необхідність формування у майбутніх програмістів свідомого, творчого ставлення до професійної діяльності, розвиток

спостережливості, логічного мислення, уваги, пам'яті; принципу врахування індивідуальних особливостей, який полягає в організації навчального процесу таким чином, щоб можна було врахувати рівень знань предмету.

У зв'язку з необхідністю підвищення якості розвитку математичної компетентності майбутніх програмістів виникає потреба у впровадженні більш ефективних методів навчання та ретельного відбору змісту математичної підготовки. Одним із перспективних напрямків у цьому є методи впровадження ІКТ у процес навчання математики, зокрема, застосування педагогічних програмних засобів навчання. Прикладом такої навчальної програми є педагогічний програмний засіб (ППЗ) "Аналітична геометрія", розроблений колективом науково-дослідного інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету під керівництвом доктора фізико-математичних наук, професора Львова М.С. [1]. Головна мета педагогічного програмного засобу "Аналітична геометрія" – на основі єдиної системи вивчення всього теоретичного і практичного матеріалу розкрити теоретичні основи сучасної аналітичної геометрії, які є необхідними для вивчення курсів спеціальних дисциплін, формувати практичні вміння та навички, необхідні для аналізу, дослідження та розв'язання прикладних задач, надати допомогу викладачеві у здійсненні диференційованого підходу до навчання, сприяти більш повному та глибокому засвоєнню студентами навчального матеріалу, закріпленню його в пам'яті. Під час навчання дисципліни за допомогою програмного засобу студенти набувають відповідні знання, а саме: основні означення, теореми та їх практичне застосування; основні математичні методи розв'язання задач з курсу аналітичної геометрії; доведення важливих теорем, на яких ґрунтуються математичні методи, що вивчаються. Крім того, до основних вмінь, що набувають студенти під час вивчення дисципліни, належать вміння: користуватися методами аналітичної геометрії при вивченні дисциплін загальнонаукової та спеціальної підготовки; застосовувати основні математичні методи аналітичної геометрії при дослідженні та розв'язуванні різноманітних задач; на основі теоретичного матеріалу курсу давати відповіді на завдання для самоконтролю. За тематикою та змістом, а також за вимогами до підготовки студентів ППЗ „Аналітична геометрія” повністю відповідає навчальній програмі з аналітичної геометрії для вищих навчальних закладів, зокрема, для спеціальностей напрямку підготовки «Інформатика». Викладач використовує ППЗ „Аналітична геометрія” у процесі викладання нового матеріалу під час проведення лекційних занять, студент використовує ППЗ для засвоєння навчального матеріалу вдома при самостійному вивченні цього матеріалу, а також як конспект теоретичного матеріалу при виконанні завдань під час проведення аудиторних практичних або лабораторних занять або вдома під час самостійної роботи. ППЗ містить набір модулів-складових для курсу: підручник, задачник, опорні конспекти, аналітичні задачі, лекції. Умовно весь матеріал можна поділити на дві частини: теоретична та практична. Практична частина може застосовуватися під час проведення лекційних занять, а також при вивченні матеріалу студентами самостійно. До основних тем розроблені завдання практичного характеру, що містять базові задачі з курсу аналітичної геометрії та забезпечують перехід від навчально-пізнавальної самостійної діяльності студентів до якісного засвоєння ними навчального матеріалу, збагачують та реалізують активність і самостійність. Крім того, розв'язування практичних задач з курсу допомагає студентам не лише здобувати нові знання та закріплювати набуті навички, але й розвиває пізнавальну діяльність.

Розроблений ППЗ з курсу "Аналітична геометрія" ґрунтується на наступних основних принципах, що визначають концептуальний зміст цього педагогічного засобу. По-перше, це принцип підтримки процесу навчання, який реалізується за допомогою електронних версій теоретичного навчального матеріалу у вигляді опорних конспектів, сукупність яких утворює предметно-орієнтоване інтегроване середовище. Другий принцип – це принцип універсальності, що виражається в орієнтації ППЗ на усіх учасників процесу навчання та на усі його форми. Наступний вихідний принцип ППЗ – це принцип предметного орієнтування. Розроблений педагогічний засіб орієнтований на конкретну предметну область, а саме на курс "Аналітичної геометрії", а тому він використовує спеціальні поняття та математичні моделі об'єктів, а також враховує діяльність користувача в цій дисципліні. Четвертий базовий принцип ППЗ – це принцип відповідності рівню користувача. Згідно з цим принципом, розроблений навчальний засіб повністю відповідає рівню підготовки користувача, що має прояв у лекційно-аудиторній формі організації навчального процесу в вузі для даної категорії користувачів. Принцип компонентів або принцип рівня предметної галузі – ще одне положення, що лежить в основі розробленого ППЗ. Він виражається в тому, що розроблений засіб орієнтований на підтримку вивчення нових класів понять, задач, методів на основі базових – вже засвоєних понять, задач та методів. Останній принцип ППЗ «Аналітична геометрія» – це саме принцип орієнтації на практичну частину предметної галузі, на розвиток основного компоненту математичних знань – процедурних знань.

Він безпосередньо впливає з того положення, що основне уміння в математиці – це вміння розв'язувати задачі. Базуючись на цьому принципі, розроблені завдання, що містяться в задачнику. Блоки вправ для кожного типового фрагменту вивчення курсу аналітичної геометрії містять задачі для кожного рівня засвоєння, як тренувальні, так і контролюючі. Результат такої практичної діяльності – це хід розв'язання задачі, саме тому програмне середовище забезпечує покрокову підтримку розв'язання практичних задач, тобто реалізацією алгоритмічного методу навчання. Усі ці принципи, що характеризують даний педагогічний програмний засіб повністю відповідають тим вимогам, що висуваються до процесу навчання в рамках компетентнісного підходу. Це дозволяє стверджувати, що використання ППЗ під час викладання курсу «Аналітична геометрія» на спеціальностях напрямку підготовки «Інформатика» сприятиме розвитку сформованості у майбутніх фахівців їх математичної компетентності, фундаментальних знань з математики, здатності та готовності застосовувати їх при розв'язуванні задач, пов'язаних з інформатикою та прикладною предметною галуззю, підвищенню рівня самооцінки студентів з математики, усвідомлення ними професійної значимості інформаційного та прикладного аспектів їх майбутньої професії.

Компетентнісно-зорієнтована освіта – це об'єктивне явище, яке зумовлене соціально-економічними, політичними і психолого-педагогічними передумовами. Компетентнісний підхід зорієнтований на нове бачення цілей і оцінку результатів професійної освіти, висуває свої вимоги до інших компонентів освітнього процесу – змісту, педагогічним технологіям, засобам контролю і оцінці. Із часом змінюються вимоги до підготовки спеціалістів вищої кваліфікації. Професійна компетентність майбутнього програміста – це якісна характеристика його розвитку та підготовки як професіонала, система професійного ставлення до роботи, що забезпечує ефективне виконання ним функціональних обов'язків, оволодіння професійними знаннями, навичками та вміннями. Математична компетентність – це невід'ємна частина професійної компетентності майбутнього програміста. Тому в якості фундаментального принципу освіти даного спеціаліста на перший план висувається принцип розвиваючої функції у навчанні математики. При цьому удосконалення змістовного та процесуального компонентів методичної системи навчання математики відбувається шляхом залучення до процесу інноваційних технологій, що забезпечує розвиток як математичної компетентності, так і професійно значимих якостей студентів. Інформаційні технології забезпечують розвиток математичної компетентності майбутніх програмістів, сприяють усуненню формалізму в знаннях, формуванню повноцінних образів тих математичних понять, що вивчаються, посиленню продуктивності наочності та візуалізації математичної інформації.

#### Список використаних джерел

1. Львов М.С. Інтегроване програмне середовище вивчення курсу аналітичної геометрії для ВНЗ. Концепція, архітектура, функціональність / М.С.Львов // Наукові праці національного університету харчових технологій. – № 30. – Київ: НУХТ, 2010. – С. 106-109.
2. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи [Текст] / О. І. Пометун. – К.: К.І.С., 2004.
3. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом підготовки 040302 "Інформатика". Стандарт вищої освіти. - К.: Міністерство освіти і науки України, 2010. – 32 с.
4. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом підготовки 050103 "Програмна інженерія". Стандарт вищої освіти. – К.: Міністерство освіти і науки України, 2008. – 20 с.
5. Співаковський О.В. Інформаційні технології у реалізації компонентно-орієнтованого навчання // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 6. – С.21-23.

**Анотація.** Григор'єва В. **Можливості ІКТ при формуванні математичної компетенції у майбутніх програмістів.** У статті розглядаються питання формування математичної компетенції в майбутніх програмістів за допомогою впровадження в процес навчання математичних дисциплін педагогічних програмних засобів, що передбачають використання комунікативно-інформаційних технологій. Зокрема, розкривається проблема використання в процесі викладання курсу аналітичної геометрії програмного педагогічного засобу «Аналітична геометрія», розробленого співробітниками лабораторії інформаційних технологій Херсонського державного університету під керівництвом професора Львова М.С. Основна увага в статті приділено проблематиці формування математичної компетенції, яка є невід'ємною частиною підготовки майбутніх програмістів. Розглянуто базові принципи розробленого педагогічного засобу, які відображають специфіку навчання в рамках компетентнісного підходу в освіті.

**Ключові слова:** математична компетентність, педагогічний програмний засіб.

**Аннотация.** Григорьева В. **Возможности ИКТ при формировании математической компетенции у будущих программистов.** В статье рассматриваются вопросы формирования математической компетенции у будущих программистов с помощью внедрения в процесс обучения математических дисциплин педагогических программных средств, предполагающих использование коммуникативно-информационных технологий. В частности, раскрывается проблема использования в процессе преподавания курса аналитической геометрии программного педагогического средства «Аналитическая геометрия», разработанного сотрудниками лаборатории информационных технологий Херсонского государственного университета под руководством профессора Львова М.С. Основное внимание в статье уделено проблематике формирования математической компетенции, которая является неотъемлемой частью подготовки будущих программистов.

**Ключевые слова:** математическая компетентность, педагогическое программное средство.

**Abstract.** Grigorieva V. **ICT opportunities in the formation of mathematical competence at future programmers.** In article questions of formation of mathematical competence at future programmers by means of introduction in process of training of mathematical disciplines of pedagogical software are considered, *средств, involving the use of communicative and information technologies.* In particular, the problem of the use disclosed in the course of teaching the course of analytical geometry software pedagogical tools "Analytic geometry" developed by the Laboratory of Information Technologies of Kherson State University, led by professor Lvov M.S. The main attention is paid to the problems of formation of mathematical competence, which is an integral part of training for future programmers.

**Key words:** mathematical competence, pedagogical software.