

Методика застосування математичних моделей у навчанні майбутніх поліграфістів

Марія Алімівна Кислова

Криворізький коледж Національного авіаційного університету,
м. Кривий Ріг, вул. Туполева, 1, 50045, Україна
kislova1975@ukr.net

Катерина Андріївна Кислова

Видавничо-поліграфічний інститут,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
м. Київ, вул. Янгеля, 1/37, корпус 8, м. Київ, 03056, Україна
kislovakate@gmail.com

Анотація. *Мета:* обґрунтувати застосування математичного моделювання у навчанні майбутніх поліграфістів. *Завдання:* проаналізувати підходи до визначення поняття «математичне моделювання», розробити математичну модель до вивчення теми «Похідна». *Предмет дослідження:* методика формування знань студентів-поліграфістів при вивченні теми «Похідна». *Використані методи дослідження:* теоретичні – аналіз, узагальнення, систематизація наукових та науково-методичних джерел з проблеми дослідження; дослідження та аналіз сучасних ІКТ навчання вищої математики для виділення теоретичних засад дослідження, ресурсів Інтернет, програмного забезпечення; емпіричні – діагностичні (цілеспрямовані педагогічні спостереження, бесіди з викладачами та студентами, анкетування, тестування; аналіз досвіду роботи викладачів за основними положеннями дослідження) для констатації стану проблеми дослідження; експериментальні (педагогічний експеримент) з метою апробації розробленої методики; статистичні – для кількісного та якісного аналізу результатів навчання за розробленою методикою. *Результати дослідження:* проаналізовано різні підходи до визначення поняття «математичне моделювання», розроблено математичну модель «Похідна». *Основні висновки та рекомендації:* аналіз запропонованого прийому в навчанні студентів-поліграфістів показав можливість взаємодії математичних та професійно спрямованих дисциплін.

Ключові слова: математичне моделювання; інформаційно-комунікаційні технології; системи динамічної геометрії.

M. A. Kislova*, K. A. Kislova#. Method of application of mathematical models in future polygraphists learning

Abstract. *Aim of research* is to substantiate the use of mathematical modeling in the training of future polygraphists. *Objectives* are to analyze approaches to the definition of the concept of “mathematical modeling”, to develop a mathematical model to study the topic “Derivative”. *Subject of research:* the methodology of knowledge formation of students-polygraphists in the study of the topic “Derivative”. *Used research methods:* theoretical: analysis, generalization, systematization of scientific and scientific-methodical sources on the research problem; research and analysis of modern ICT studies in higher mathematics for the allocation of theoretical foundations of research, Internet resources, software; empirical: diagnostic (purposeful pedagogical observations, interviews with teachers and students, questioning, testing, analysis of the experience of teachers in the main provisions of the study) to state the state of the research problem; experimental (pedagogical experiment) for the purpose of approbation of the developed methodology; statistical: for quantitative and qualitative analysis of the results of training on the developed methodology. *Results of the research:* different approaches to the definition of “mathematical modeling” are analyzed, the “Derivative” mathematical model is developed. *Main conclusions and recommendations:* analysis of the proposed admission to the study of students-polygraphists showed the possibility of interaction between mathematical and professionally directed disciplines.

Keywords: mathematical modeling; information and communication technologies; systems of dynamic geometry.

Affiliation:

Kryvyi Rih College of National Aviation University, 1, Tupoleva Str., Kryvyi Rih, 50045, Ukraine*;

Institute of Printing and Publishing, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, 58, building 8, 1/37, Yangelya Str., Kyiv, 03056, Ukraine#.

E-mail: kislova1975@ukr.net*, kislovakate@gmail.com#.

На сучасному етапі підготовки фахівців різних напрямів гостро стоїть проблема необхідності формування загального підходу до розв'язування практичних задач. Розглянути всі можливі ситуації, що можуть зустрітись у майбутній професії, неможливо. Так, особливістю сучасних технологічних процесів у поліграфії є їх складність через необхідність введення великої кількості параметрів та дослідження їх взаємодії. Тому моделювання розглядається як основний метод вивчення та оптимізації поліграфічних процесів.

Використання саме математичного моделювання надає можливість налагодження зв'язків між математичними та професійно спрямованими дисциплінами.

Ефективним засобом реалізації професійної спрямованості, на думку Т. В. Крилової [1], є навчання студентів початків математичного моделювання. Моделювання у навчанні має два аспекти: 1) як зміст, що повинен бути засвоєний студентами у процесі навчання; 2) як одна із основних навчальних дій, якими повинні оволодіти студенти у процесі навчальної діяльності [1].

Перший аспект полягає в обґрунтуванні необхідності включення до змісту навчання понять моделі і моделювання. Модельний характер сучасної науки показує, що задача навчання студентів моделювання може бути розв'язана лише в тому випадку, коли наукові моделі явищ, що вивчаються, займають належне місце у змісті навчання, і будуть вивчатися явно, з використанням відповідної термінології, з поясненням студентам суті понять моделі та моделювання.

Другий аспект передбачає застосування моделювання для виявлення структури та істотних зв'язків явищ, що вивчаються, а також формування умінь використовувати моделювання для побудови загальних схем дій у процесі вивчення складних абстрактних понять. Цей аспект можна реалізувати в процесі навчання студентів будувати, досліджувати та застосовувати моделі.

Застосування методу моделювання у навчанні допомагає: активізувати мисленнєву діяльність; формувати науково-теоретичне мислення; підвищити ефективність засвоєння знань; дотримуватися принципів свідомості навчання, єдності теорії та практики [1].

Основними етапами математичного моделювання є:

- виділення проблеми (текстове формулювання задачі);
- опис задачі мовою математики (складання математичної моделі);
- вибір методу (методів) розв'язування задачі (дослідження моделі);
- розв'язування задачі (обчислювальний експеримент);
- формулювання відповіді (висновків за результатами обчислювального експерименту);
- перевірка відповіді (перевірка моделі на адекватність) [1].

Як правило, навчання початків математичного моделювання передбачає використання прикладних задач, дібраних відповідно до майбутньої професійної діяльності (професійно спрямованих задач) [2].

У поліграфічних процесах одне з головних місць займає поняття похідної та її застосування. Так, наприклад, для оцінки ефективності друкарського процесу використовуються такі показники: кількісні (доля продукція, що продається, у загальному тиражі), часові (фактор часу) та

швидкісні (фактор швидкості). Саме для останнього показника і використовується фізичний зміст похідної.

Крім того, аналіз ціноутворення на поліграфічному ринку можливий лише із застосуванням диференціального числення, тому що такі поняття як еластичність попиту, графік еластичності, тощо – це і є похідна та її геометричний зміст.

Часто методи розв'язання прикладних задач з вищої математики вимагають одноманітних громіздких розрахунків, які доцільно провести засобами ІКТ. А отже, сучасні ІКТ є не тільки засобами підвищення якості математичної підготовки майбутніх фахівців, а й засобами для реалізації професійної спрямованості навчання. Так, математичні моделі зручно створювати та візуалізувати за допомогою різноманітних систем комп'ютерної математики та систем динамічної геометрії (СДГ) тощо.

Так, при вивченні теми «Похідна» СДГ GeoGebra може бути використана для візуалізації основних понять з даної теми: дотична до графіка функції, кутовий коефіцієнт дотичної, графік похідної даної функції. Послідовність створення моделі має вигляд:

1. У рядок введення записується задана функція $f(x)$, наприклад, $f(x) = x^3 - 2x^2 - 2x + 5$.

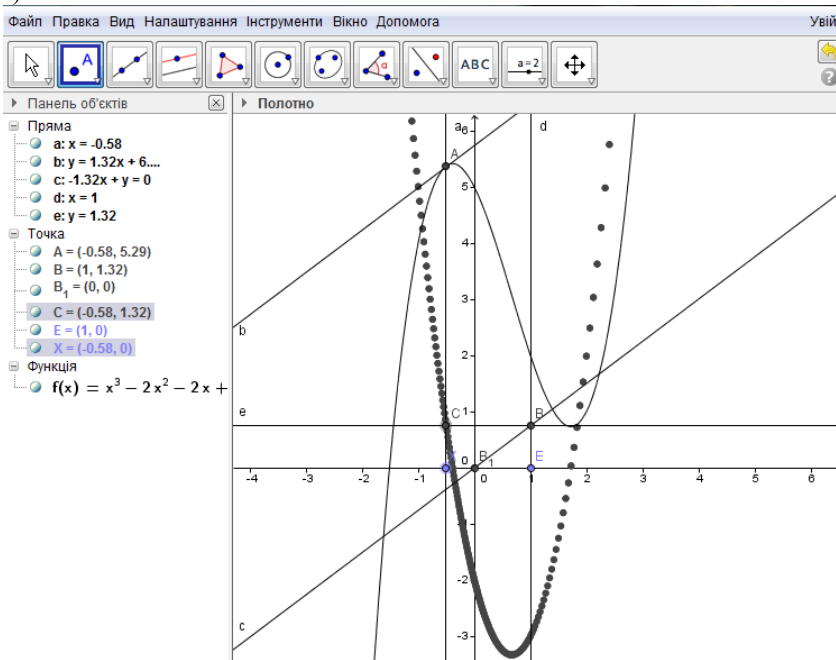


Рис. 1. Побудова графіка похідної функції при вивченні теми «Похідна» за допомогою СДГ GeoGebra

2. На осі Ox обирається довільна точка X та будується через неї вертикальна пряма. Далі необхідно відмітити точку A перетину цієї прямої з графіком функції.

3. Через одержану точку перетину за допомогою інструменту «Дотична» необхідно побудувати дотичну до графіка функції $f(x)$.

4. Для введення поняття похідної функції в точці як тангенса кута нахилу дотичної до додатного напрямку вісі Ox постає задача визначення даного кута. Для цього будується пряма, паралельна дотичній та така, що проходить через початок координат. Тоді кут EOB (рис. 1) є шуканим кутом. Ордината точки B є тангенсом цього кута.

5. Через точку B необхідно побудувати горизонтальну пряму та відмітити точку C перетину побудованої прямої з вертикальною прямою, що проходить через точку X .

6. За допомогою властивостей об'єкту для точки C необхідно задати «Залишити слід». За допомогою інструменту «Анімація» необхідно задати анімацію точки X . Після цього на моделі точка C буде графік похідної функції.

Список використаних джерел

1. Крилова Т. В. Проблеми навчання математики в технічному вузі / Т. В. Крилова. – К. : Вища школа, 1998. – 437 с.

2. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища як проблема теорії і методики використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті [Електронний ресурс] / Кислова Марія Алімівна, Семеріков Сергій Олексійович, Словак Катерина Іванівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Том 42, № 4. – С. 1-19. – Режим доступу : <https://goo.gl/fPvBLc>.

References (translated and transliterated)

1. Krylova T. V. Problemy navchannia matematyky v tekhnichnomu vuzi [Problems of mathematical education at a technical university] / T. V. Krylova. – K. : Vyshcha shkola, 1998. – 437 s. (In Ukrainian)

2. Kyslova M. A. Development of mobile learning environment as a problem of the theory and methods of use of information and communication technologies in education [Electronic resource] / Mariia A. Kyslova, Serhii O. Semerikov, Kateryna I. Slovack // Information Technologies and Learning Tools. – 2014. – Vol. 42, No 4. – P. 1-19. – Access mode : <https://goo.gl/fPvBLc>. (In Ukrainian)

Received: 02 May 2018; in revised form: 04 May 2018 / Accepted: 06 May 2018