

**АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ-ЕЛЕКТРОМЕХАНІКІВ
ЗАСОБАМИ ДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Постановка проблеми. Активізація навчальної діяльності студентів є одним з пріоритетних напрямків досліджень педагогіки вищої школи, оскільки в ній містяться джерела для розв'язання проблеми формування особистості компетентного фахівця: розвиток пізнавальних інтересів, самостійності, ініціативності, цілеспрямованості, відповідальності, вольових якостей, критичного мислення тощо. Активізація навчальної діяльності студентів спеціальності 050702 «Електромеханіка» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр з вищої математики вимагає формування змісту та структури курсу з урахуванням принципу професійної спрямованості. Одним із методів активізації пізнавальної діяльності на заняттях з вищої математики є використання динамічних моделей різноманітних математичних понять та задач.

Проблема активізації навчальної діяльності студентів-електромеханіків за допомогою застосування динамічних моделей є досить актуальною, адже саме динамічні моделі сприяють підвищенню зацікавленості студентів у навчанні дисциплін математичного циклу. Процеси моделювання (динамічного моделювання) є основними в навчальній та дослідницькій роботі на заняттях з вищої математики.

Аналіз попередніх досліджень. На думку багатьох дослідників, моделювання є змістовним елементом освіти. Так, Л. Фрідман визначав моделювання як педагогічну проекцію наук, що вивчаються, а процес моделювання як один із методів наукового дослідження, що дозволяє звести вивчення складного до простого [7].

Аналіз літератури, в якій застосовується термін модель, показав, що він використовується в двох значеннях:

1) у значенні теорії (тобто модель має абстрактний характер по відношенню до моделі – абстрактна модель);

2) у значенні об'єкта (або процесу), який цією теорією описується та відображається (тобто модель має конкретизуючий характер – конкретна модель).

В. Штофф у своїх роботах дає таке тлумачення моделі: модель – це така мисленнєво уявлена або матеріально реалізована система, яка, відображуючи об'єкт, здатна замінити його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про цей об'єкт [8].

Є. Гурєєв так трактує модель: «відволікаючись (абстрагуючись) від деяких властивостей об'єкта, одержуємо абстрактну модель; приписуючи об'єкту додаткові властивості (матеріал моделювання), одержуємо конкретну модель» [4].

Одним з напрямів застосування моделей під час навчання вищої математики є динамізація математичних об'єктів. На думку таких дослідників, як Л. Фрідман, І. Яглом, О. Василевський [2], динамізація – це процес дослідження математичних об'єктів та їх структур за допомогою зміни базисних елементів або параметрів, що їх визначають, встановлення функціональних зв'язків та інваріантів.

Під час вивчення вищої математики велику роль відіграє візуальне сприйняття матеріалу. Так, на думку І. Якиманської, унаочнення може виконувати як ілюстративну функцію, так і функцію пояснювальну, операторну, тобто не тільки ілюструвати зміст знань, а й інтерпретувати, показувати спосіб роботи з матеріалом [9].

Для динамізації математичних понять та об'єктів зручно використовувати ІКТ. Так, С. Раков [5] у своїх роботах зазначає, що плідною ідеєю використання ІКТ у математичних дослідженнях та навчанні математики була ідея побудови інтерактивних систем для конструювання та маніпулювання геометричними моделями з динамічними вимірюваннями та обчисленнями їх характеристик. Тепер пакети динамічної геометрії (DGS – Dynamic Geometry Systems) широко використовуються у всьому світі як

професіоналами – математиками, так і педагогами, викладачами, студентами та школярами. У більшості країн Європи ці системи рекомендовані до використання у навчальному процесі (першою з цих країн була Австрія), більш за те, окремі розділи навчальних програм орієнтовані на використання DGS.

На думку К. Словак, динамічні моделі різноманітних математичних задач – програми з графічним інтерфейсом і напівавтоматичним управлінням, що реалізують принцип моделювання. Використання та дослідження таких моделей дозволяє полегшити розуміння математичної, фізичної чи економічної суті методів та алгоритмів; глибше усвідомити новий матеріал та створити змістову основу для розв’язання прикладних задач [6].

Принцип моделювання є вищим ступенем принципу наочності, його розвитком і узагальненням, пов’язаним з принциповими змінами в цілях навчання і типах навчального процесу. Використання комп’ютера як засобу моделювання, що надає графічний образ поняття, підкріплений пов’язаними з ним числовими даними, дає могутній поштовх для роздумів, спрощує усвідомлення суті нового поняття, сприяє індуктивним відкриттям [3].

Перевага динамічних моделей полягає в тому, що студент може вибирати різні режими роботи програми, змінювати параметри досліджуваних об’єктів чи процесів, спостерігати та аналізувати результати, робити висновки на основі своїх спостережень. Вони забезпечують умови для осмислення задач, дослідження закономірностей на основі формулювання гіпотез з їх наступною експериментальною перевіркою. Таким чином, у студента з’являються великі можливості для здійснення дослідницької та творчої діяльності, що сприяє розвитку пізнавального інтересу тощо.

Метою статті є створення та дослідження динамічних моделей під час вивчення вищої математики студентами-електромеханіками.

Виклад основного матеріалу. Застосування динамічних моделей під час вивчення вищої математики сприяє активізації навчальної діяльності студентів та підвищенню рівня зацікавленості. Окрім того, можна виділити такі додаткові переваги використання динамічних моделей в процесі навчання:

- динамічні моделі розвивають математичну інтуїцію;
- динамічне моделювання формує методологічні принципи навчальної та дослідницької роботи;
- дозволяє проводити диференціацію навчання студентів та інтеграцію різних тем;
- дозволяє проводити в навчальному процесі повноцінний математичний експеримент;
- розширює можливості складання дослідницьких програм, виявляє нові можливості для навчання студентів складанню та розв’язуванню задач, у тому числі і нестандартних.

Одним із засобів ІКТ, що дозволяють створювати та досліджувати динамічні моделі під час вивчення вищої математики є ППЗ GeoGebra.

ППЗ GeoGebra – вільно поширюване динамічне геометричне середовище, що об’єднує в собі геометрію, алгебру та арифметику [1]. Цей програмний продукт був створений під керівництвом Маркуса Хохенвартера, роботу над яким він розпочав у 2001 році на базі Зальцбурзького університету та продовжив у Флоридському Атлантичному університеті (2006-2008), Університеті штату Флорида (2008-2009 роки), і тепер в університеті в Лінці.

GeoGebra є безкоштовним та мультиплатформеним програмним засобом для вивчення математики, який об’єднує геометрію, алгебру, таблиці і графіки, статистичні обчислення в одному пакеті (що є основною відмінністю від інших програм динамічної геометрії). Він одержав декілька нагород освітніх програм в Європі та США.

Дана програма надає такі можливості:

- робота з функціями (побудова графіків, обчислення особливих точок, знаходження коренів рівнянь і т.д.);

- проведення обчислень різних видів з можливістю їх покрокового документування;
- створення візуальних геометричних образів з можливістю динамічного моделювання;
- проведення експериментів та статистичне опрацювання результатів;
- можливість створення інтерактивних навчальних матеріалів як веб-сторінок.

З точки зору навчальної педагогічної діяльності GeoGebra надає можливість створювати динамічні моделі для візуалізації та дослідження різних математичних понять, означень, теорем; впровадити конструктивний напрям у навчанні; організувати евристичну діяльність.

GeoGebra має інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, що складається з вікна графіки та вікна алгебри, і не потребує значних зусиль для засвоєння. З одного боку, у вікні графіки, користувач за допомогою миші може створювати будь-які геометричні побудови за допомогою точок, векторів, прямих, дуг тощо, алгебраїчне подання яких матиме відображення у вікні алгебри. З іншого боку, координати та рівняння об'єктів можуть бути введені за допомогою клавіатури у вікні алгебри, тобто існує безпосередній зв'язок алгебри з геометрією. Таким чином, можна легко будувати графіки функцій, працюючи з повзунком для добору необхідних параметрів.

Так, під час вивчення розділу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» студентами спеціальності 050702 «Електромеханіка», а саме теми «Криві другого порядку» можна використати динамічні моделі, створені за допомогою ППЗ GeoGebra. Ми пропонуємо використати чотири різні моделі:

1. Загальне рівняння кривих другого порядку.
2. Загальне рівняння еліпса.
3. Загальне рівняння гіперболи.
4. Загальне рівняння параболи.

Розглянемо як приклад модель «Загальне рівняння еліпса».

Студенту надається можливість наочно розглянути два записи рівняння еліпса – в загальному вигляді (як рівняння кривої другого порядку)

$$Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F = 0 \text{ та канонічне рівняння } \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

Вікно початку роботи виглядає так:

Динамізація моделі полягає в тому, що змінюючи величину c , яка надає значення координатам фокусів, можна одержати різні види еліпсів та обчислити відповідні ексцентриситети, тобто розглядається коливання значення ексцентриситету від 0 до 1.

Ще одним моментом динамізації є можливість перевірки головної властивості еліпса: сума відстаней від довільної точки еліпса до двох даних точок площини, що називаються фокусами, є величина стала. Змінюючи точку еліпса на моделі, студенти можуть бачити, що сума відстаней є сталою.

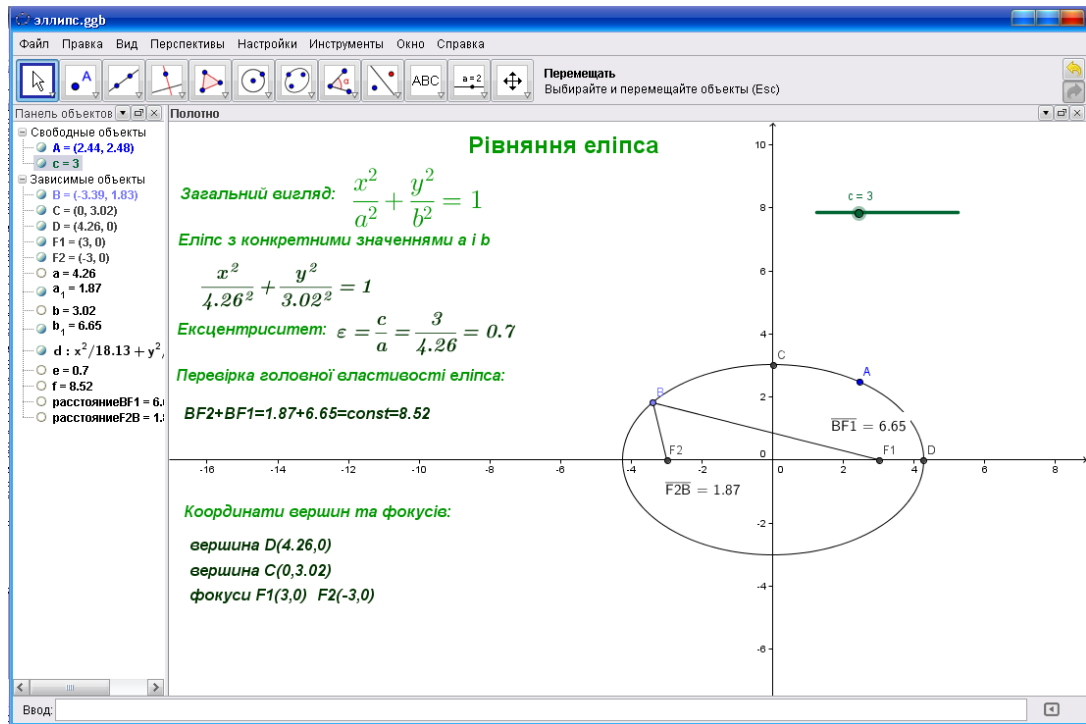


Рис. 1.

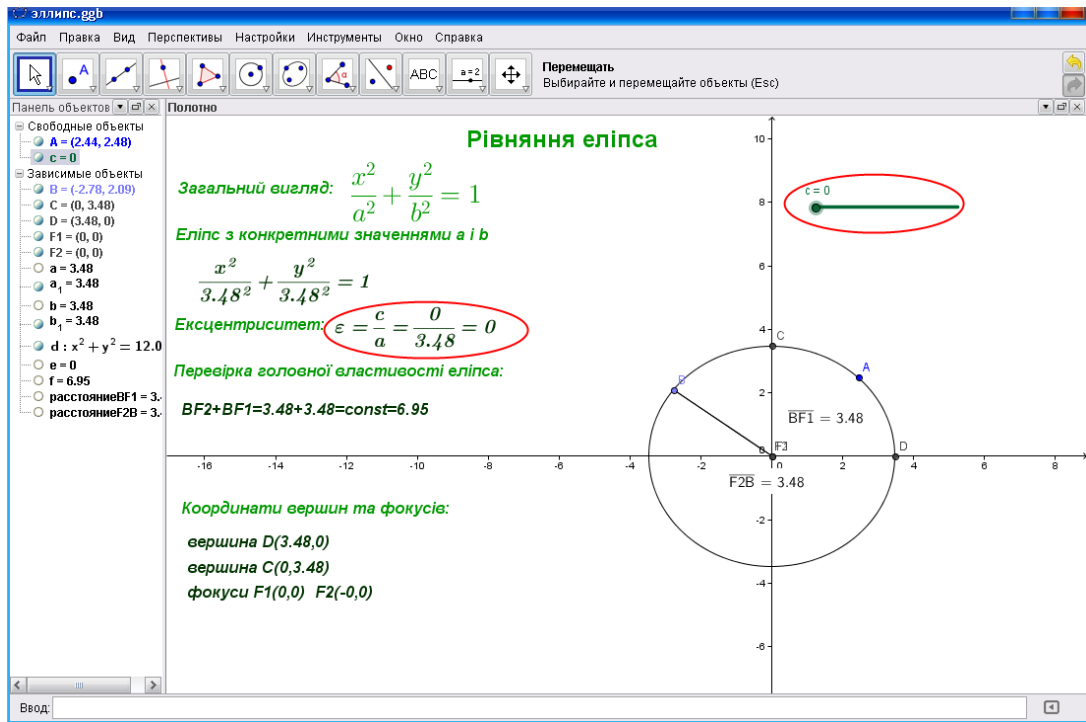


Рис. 2.

Крім того, дана модель надає можливість знаходження особливих точок еліпса. Перевірка головної властивості еліпса має вигляд:

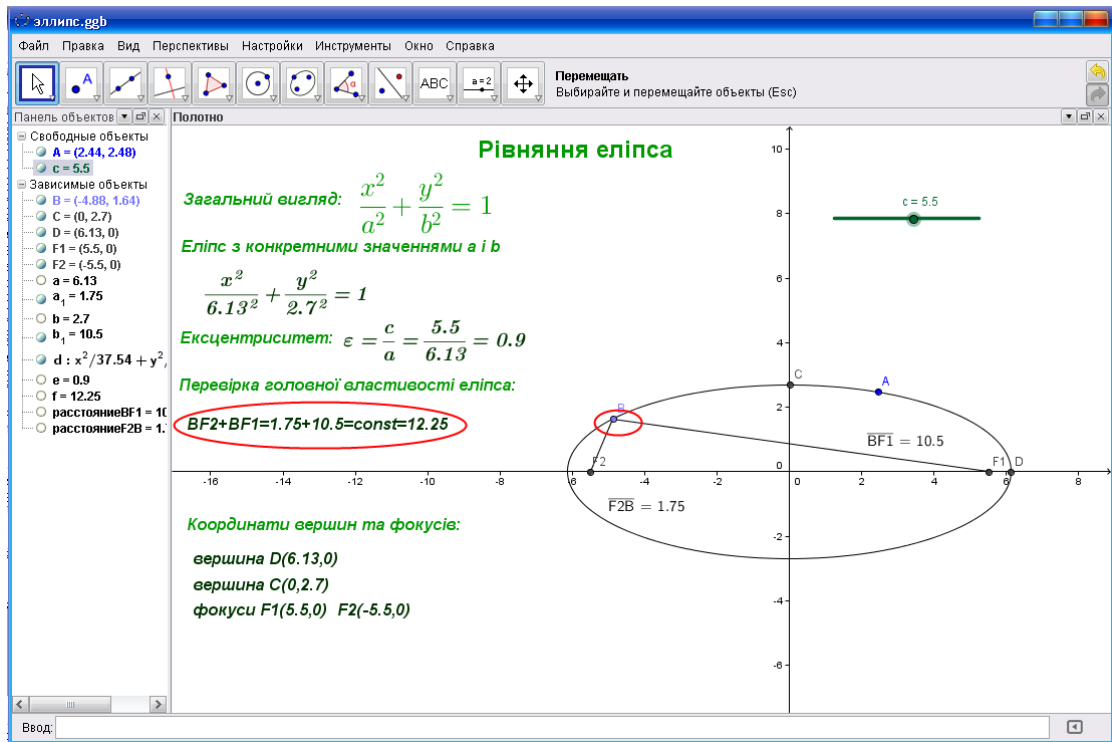


Рис. 3.

Задавши інші координати точки В, одержимо:

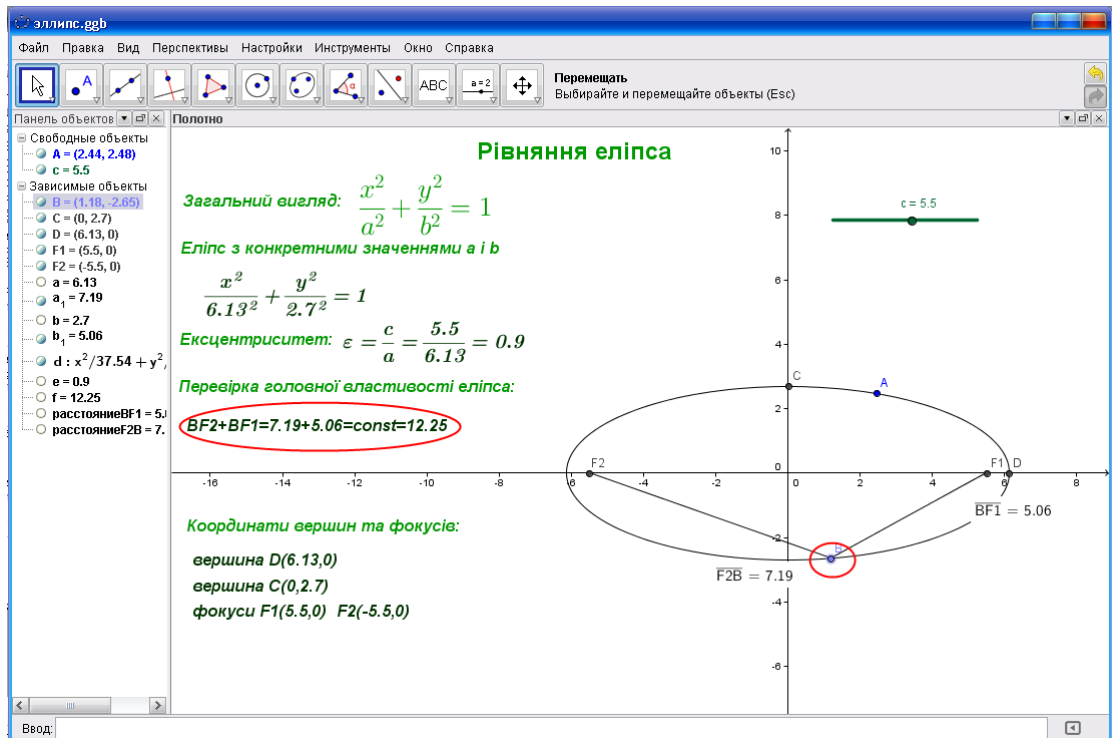


Рис. 4.

Висновки. Використання динамічних моделей під час вивчення вищої математики сприяє активізації навчальної діяльності та підвищенню рівня зацікавленості студентів.

Література:

1. GeoGebra [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access : <http://www.geogebra.org>
2. Василевский А.В. Сборник динамических задач и упражнений по геометрии/ А.В. Василевський. – Минск, 1997
3. Головань М. С. Розвиток пізнавальної активності учнів в процесі навчання алгебри і початку аналізу на основі НІТ : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання математики / Головань Микола Степанович ; Український держ. педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 1997. – 177 с.
4. Гуреев Е. М. Динамическое моделирование в процессе обучения математике (Новые принципы обучения, средняя школа)
5. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Раков Сергій Анатолійович ; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2005. – 526 с.
6. Словак К. І. Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей: дис. к-та пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті/ К.І. Словак
7. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении. - М.: Знание, 1984. – 80 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Педагогика и психология»; № 6).
8. Штофф В. А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. М.-Л.: Наука, 1966. – 311 с.
9. Якиманская И. С. Развивающее обучение / Якиманская И. С. – М. : Педагогика, 1979. – 144 с. – (Воспитание и обучение. Библиотека учителя).

Стаття присвячена дослідженню понять моделі, моделювання, динамічної моделі та створенню динамічної моделі із застосуванням ППЗ GeoGebra. Розглянуто проблему активізації навчальної діяльності студентів.

Ключові слова: модель, динамічна модель, моделювання, використання ІКТ в навчанні, активізація навчальної діяльності студентів.

Статья посвящена исследованию понятий модели, моделирования, динамической модели и созданию динамической модели с применением ППС GeoGebra. Рассмотрена проблема активизации учебной деятельности студентов.

Ключевые слова: модель, динамическая модель, моделирование, использование ИКТ в обучении, активизация учебной деятельности студентов.

This article is devoted to research concepts model, modeling, dynamic model and the creation of a dynamic model using GeoGebra. The problem of learning activities enhance students.

Keywords: model, dynamic model, modeling, use of ICT in education, increasing educational activity of students.