

SPECIFICUL PREDĂRII GEOMETRIEI DIFERENȚIALE ÎN SOCIETATEA INFORMAȚIONALĂ

Ina CIOBANU, dr., conf. univ.,
Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți

Abstract: *Contemporary society is characterized by a high level of development of digital technologies, information and communications; their penetration in various fields of human activity. It needs to change educational technologies, design and organization of educational process. Using mathematical packages in the study of differential geometry in combination with classical teaching methods contributes to quality implementation of successful training process and preparation of young teachers in mathematics.*

Keywords: *information society, educational process, educational technologies, differential geometry, mathematical packages.*

Motto: „*Aud și uit, văd și țin minte, fac și înțeleg.*” Proverb chinezesc

Societatea contemporană se caracterizează printr-un nivel înalt de dezvoltare a tehnologiilor digitale, informației și comunicațiilor; pătrunderea acestora în diferite domenii ale activității umane. În condițiile globalizării și informatizării în instituțiile de învățământ a venit o generație nouă – generația „digitală”, pentru care putem evidenția următoarele calități specifice ce se manifestă în procesul de învățământ:

- necesitatea de operare cu volumul mare de informație;
- necesitatea accesului la diferite surse informaționale, inclusiv resursele digitale de învățământ;
- necesitatea de vizualizare a tuturor obiectelor studiate;
- necesitatea de comunicare la distanță cu participanții procesului de instruire.

Studiul matematicii de către astfel de studenți numai cu tablă și cretă deja nu este prea efektiv. Este nevoie de a schimba tehnologiile de învățământ, proiectarea și organizarea procesului instructiv-educativ. Prin urmare, apare necesitatea realizării următoarelor activități:

- aplicarea tehnologiilor multimedia în procesul de instruire (prezentări, vizualizări dinamice, lecții-video etc.);
- elaborarea și utilizarea în procesul de instruire a surselor electronice de învățământ;
- aplicarea în procesul de învățământ a programelor și pachetelor specializate (TeX, GeoGebra, Cabri3D, Maple etc.);
- includerea în procesul de instruire a activităților de modelare și construire a obiectelor matematice studiate.

Geometria diferențială este unul din compartimentele geometriei, studiat și în procesul pregătirii profesorilor de matematică în instituțiile superioare de învățământ din Republica Moldova. Geometria diferențială studiază proprietățile curbilor și ale suprafețelor, familiilor de curbe și suprafețe prin metodele analizei matematice, în special prin calculul diferențial și integral. Pentru însușirea efektivă a cursului de geometrie diferențială studenții trebuie să aibă un nivel suficient de înalt al imaginației și gândirii spațiale. Fără acestea este imposibil de a interpreta rezultatele primite analitic, de a le aplica la obiecte geometrice concrete. Astfel, la studierea proprietăților curbilor și suprafețelor în spațiu este important să apelăm la principiul vizualității în învățământ.

Obiectele geometrice 3-dimensionale pot fi modelate din diferite materiale sau pot fi elaborate cu ajutorul tehnologiilor informaționale. Primele nu întotdeauna pot fi construite, elaborarea lor necesită mult timp și, în plus, modelele materiale nu sunt interactive la studierea proprietăților obiectului modelat. Însă elaborarea obiectelor geometrice 3-dimensionale cu ajutorul tehnologiilor informaționale nu au aceste neajunsuri. Aceste modele sunt deschise pentru modificare, schimbarea parametrilor ce definesc curbe și suprafețe.

Ținând cont de numărul de ore repartizate pentru studierea geometriei diferențiale, mai bine ar fi să învățăm doar un singur program specializat, de exemplu GeoGebra – un software matematic dinamic pentru toate nivelurile de educație, care combină geometria, algebra, foile de calcul, graficele, statistica și analiza într-un singur pachet ușor de utilizat. În favoarea acestei alegeri, putem aduce următoarele caracteristici ale acestei aplicații:

- geometria, algebra și foaia de calcul sunt conectate dinamic;
- interfață ușor de modificat, cu multe caracteristici puternice;
- instrument pentru crearea materialelor didactice ca pagini web;
- accesibil în multe limbi pentru milioane de utilizatori din lumea întreagă;
- software „open source” (disponibil liber pentru utilizare necomercială);
- posibilitățile variate ale graficii 2D și 3D: posibilitatea de a combina pe un desen obiecte geometrice de diferită natură, posibilitatea de rotire și modificare a construcțiilor finalizate etc.;
- în perioada 2002-2016 aplicației GeoGebra i-au fost acordate 16 premii.

Expunerea clasică a materiei teoretice poate fi completată prin intermediul Geogebrei cu diferite modele ale obiectelor studiate:

- vizualizarea construirii curbilor și suprafețelor;
- vizualizarea înfășurătoarei unei familii de curbe;
- vizualizarea planului osculator al curbei;
- vizualizarea metodei reperului mobil în procesul transformării dinamice a triedrului Serret-Frenet;
- vizualizarea tangenței curbei cu suprafață;
- vizualizarea curburii unei suprafețe etc.

În plus, lecțiile practice, de asemenea, pot fi diversificate cu ajutorul Geogebrei. De exemplu:

- Majoritatea studenților nu prea înțeleg noțiunea de plan osculator și prin ce se deosebește acesta de celelalte plane tangente la curbă în punctul dat. Caracteristicile grafice ale Geogebrei permit să arătăm că în vecinătatea punctului de tangență curba este situată în părțile diferite ale planului osculator (fig. 1).

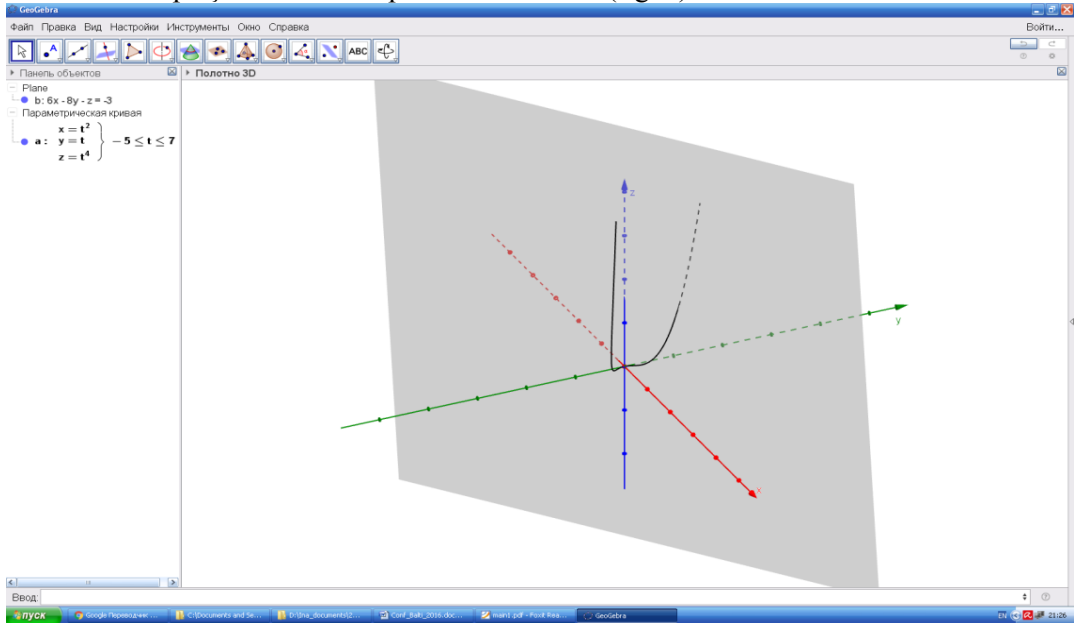


Figura 1. Planul osculator al unei curbe

- Curba plană în întregime se conține în planul osculator (fig. 2).

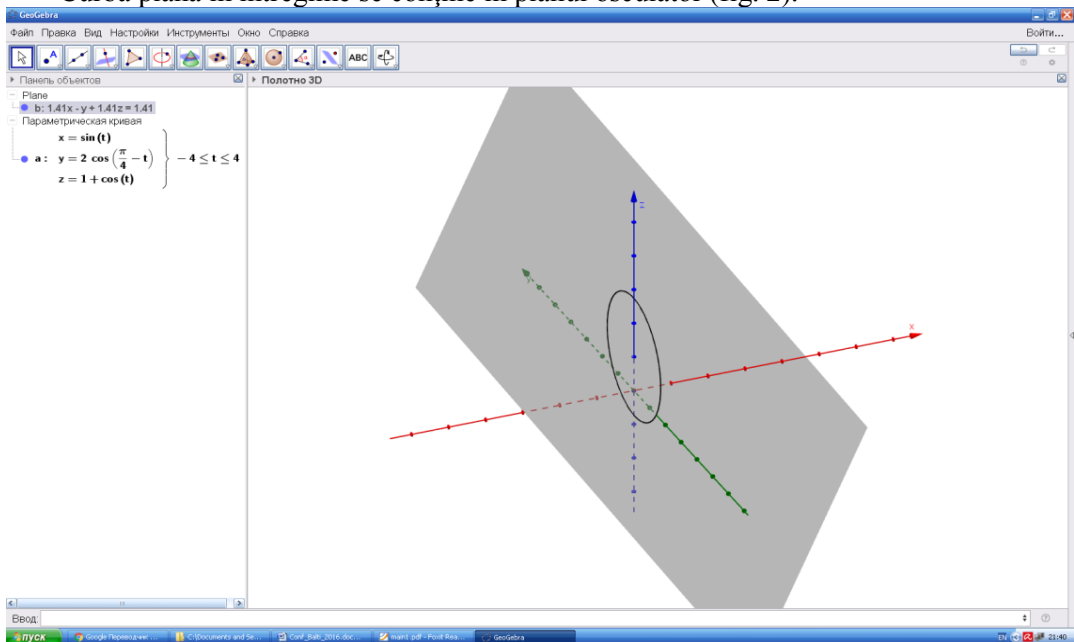


Figura 2. Poziția curbei plane relativ cu planul osculator

- Înfășurătoarea familiei de curbe: $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$ (fig. 3).

Rezolvând sistemul de ecuații ce determină înfășurătoarea unei familii de curbe, deseori este dificil de reprezentat această înfășurătoare. Aceasta poate fi reprezentată cu ajutorul GeoGebrei.

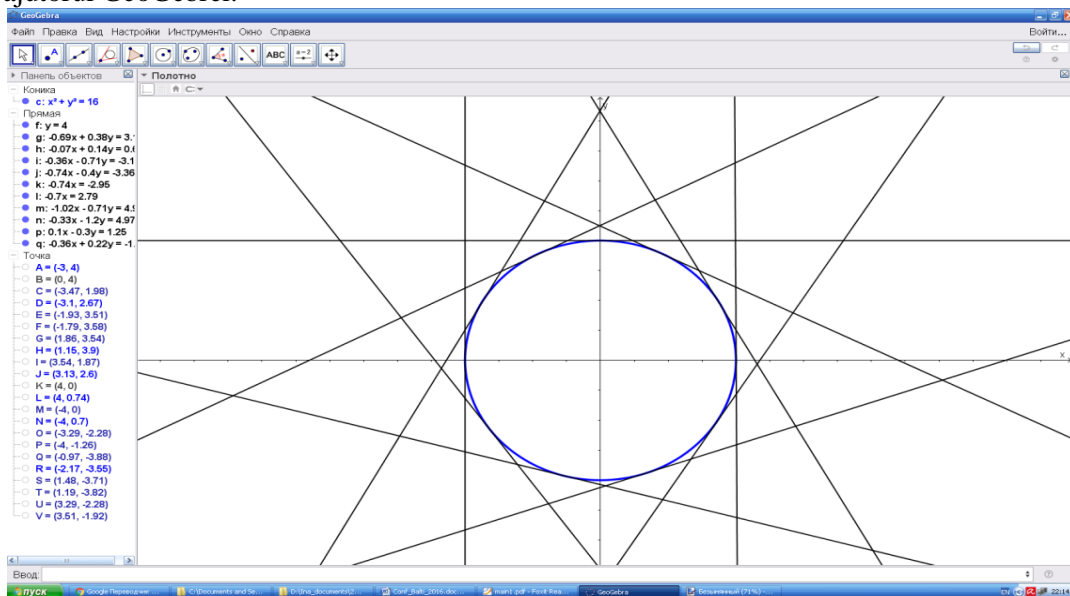


Figura 3. Înfășurătoarea unei familii de curbe

- Calcularea curburii unei curbe în punctul dat (fig. 4).

Curbura arată abaterea curbei după forma sa de la forma unei drepte (cu cât e mai mare curbura, cu atât e mai mare abaterea), iar torsiunea arată abaterea curbei spațiale după forma sa de la forma curbei spațiale (cu cât e mai mare torsiunea, cu atât e mai mare abaterea)

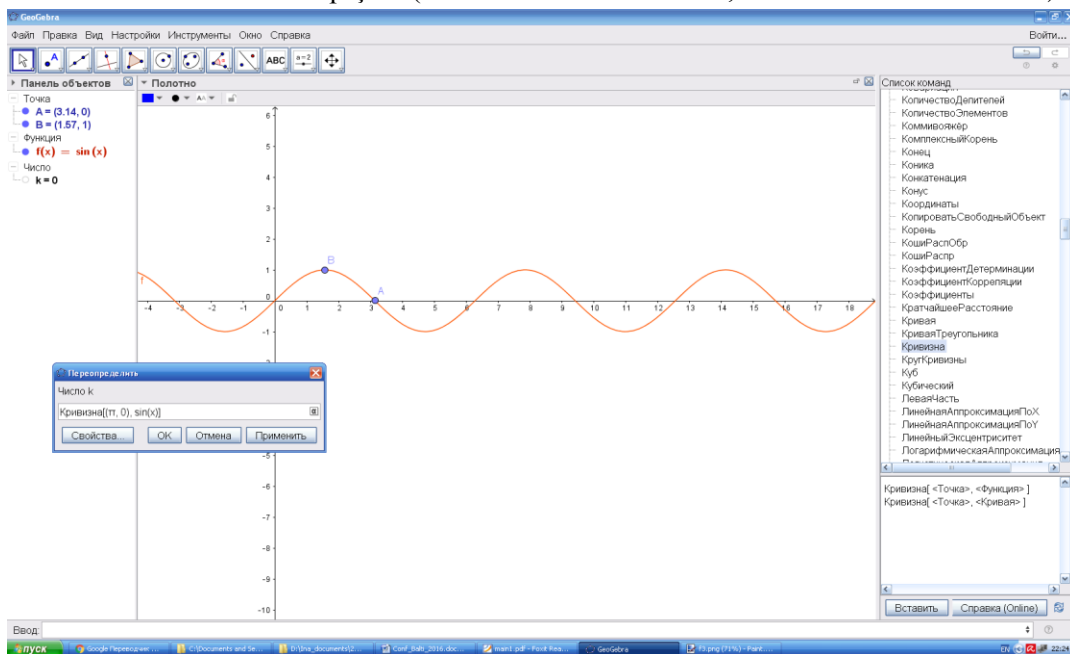


Figura 4. Calcularea curburii unei curbe

- Tangența curbei și suprafeței (fig. 5).

Cu ajutorul GeoGebrei putem vizualiza ordinul de tangență a unei curbe cu o suprafață.

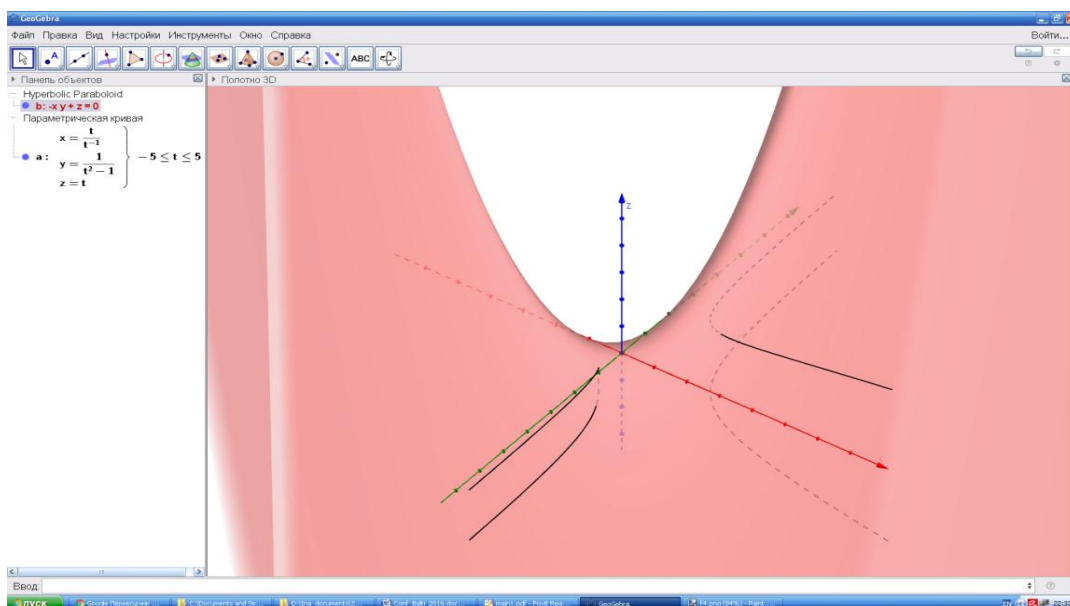


Figura 5. Vizualizarea ordinului de tangență a unei curbe cu o suprafață

Astfel, utilizarea pachetelor matematice în procesul de studiere a geometriei diferențiale în combinație cu metodele clasice de predare contribuie la realizarea calitativă a procesului de instruire și pregătirea reușită a tinerilor cadre didactice la matematică.

Bibliografie:

1. Cioban, M., Calmuțchi, L., *Geometrie diferențială. Probleme*. Chișinău, UST, 2004.
2. Cioban, M., Ciobanu, I., *Geometrie diferențială. Ghid metodic de rezolvare a problemelor*. Bălți, 2016.
3. <https://www.geogebra.org/about> (ultima accesare 28.09.2016)