

METODOLOGIA FORMĂRII COMPETENȚEI PROFESIONAL- MATEMATICE A STUDENȚILOR INFORMATICIENI ÎN BAZA INTEGRĂRII MATEMATICII ȘI INFORMATICII

THE METHODOLOGY OF FORMING THE PROFESSIONAL- MATHEMATICAL COMPETENCE IN IT STUDENTS BASED ON THE INTEGRATION OF MATHEMATICS AND INFORMATICS

Teodora VASCAN, lector universitar

Catedra ITI, Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. Competența profesional-matematică este unul din factorii de formare a unui bun specialist informatician. Aceasta asigură autodezvoltarea și autoprezentarea ulterioară a tânărului specialist la locul de muncă, precum și activitatea productivă în condițiile complicate ale pieții muncii contemporane. Sporirea productivității și eficienței muncii, rezolvarea fără dificultăți a problemelor din domeniul profesional, ce necesită aplicarea metodelor și tehnicilor matematice, sunt unele din punctele forte ale competenței profesional-matematice ale specialiștilor informaticieni. Acest articol descrie etapele modelului pedagogic propus pentru formarea competențelor profesionale inițiale la informatică prin corelarea optimă a cursurilor de matematică și informatică

Abstract. Professional-mathematical competence is one of the factors of training a good IT specialist. This ensures a subsequent self-development and self-presentation of the young specialist at the workplace, as well as a productive activity under the complicated conditions of the contemporary labor market. Raising labor productivity and efficiency, solving problems without difficulties in the professional field that require the application of mathematical methods and techniques are some of the strengths of the professional-mathematical competence of IT specialists. This article describes the steps of the pedagogical model proposed for the formation of initial professional competences in computer science through the optimal correlation of mathematics and informatics courses

Cuvinte-cheie: competența profesional-matematică, integrare, specialist informatician.

Keywords: professional-mathematical competence, integration, IT specialist

Integrarea matematicii și informaticii are o mare importanță în îmbunătățirea procesului de formare a specialiștilor informaticieni. Integrarea necesită o combinație organică de obiective, conținuturi, metode și forme de organizare ale procesului de învățământ, precum și mijloace de monitorizare a rezultatului planificat. În opinia noastră, această integrare ne permite să realizăm pe deplin competența de învățare profesional-matematică a studenților, precum și principalele direcții ale strategiei moderne de pregătire a specialiștilor informaticieni în contextul informatizării societății moderne.

Metodologia de formare a competenței profesional-matematice a studenților din domeniul informaticii trebuie să abordeze, prin integrarea matematicii și informaticii, următoarele obiective principale:

1. Asigurarea asimilării cunoștințelor din domeniile de studiu: matematică și informatică;
2. Formarea motivației pentru viitoarea activitate profesională;

3. Orientarea studenților asupra activităților lor profesionale în baza cunoștințelor matematice, modelarea problemelor de cercetare și rezolvarea acestora cu ajutorul calculatorului;

4. Consolidarea și extinderea competențelor în utilizarea capacităților de modelare matematică la rezolvarea problemelor de natură profesional-orientată;

5. Crearea condițiilor pentru o activitate creativă și de dezvoltare personală a studenților.

În selectarea și structurarea materialului didactic pentru matematică și informatică ar trebui să fie luate în considerare următoarele dispoziții și principii.

1. Materialul de instruire trebuie să fie selectat astfel, încât să contribuie la formarea și dezvoltarea viziunilor asupra lumii reale ale studenților și asupra profesiei lor viitoare.

2. Conținutul și profunzimea materialului didactic trebuie să respecte nivelul de cunoștințe teoretice ale studenților cu privire la disciplinele matematice și informatice, în care:

- trebuie să se introducă concepte matematice fundamentale și modele care demonstrează o gamă largă de aplicabilitate;
- este necesar să se prezinte exemple care explică interconectivitatea, logica, gradul științific al disciplinei, sporind posibilitatea de a învăța;
- conținutul și structura materialului didactic trebuie să reflecte legăturile interdisciplinare dintre matematică și informatică.

3. Disciplinele care se integrează trebuie să dezvăluie cercetarea general-științifică ca metodă a modelării matematice [1].

4. Baza pentru formarea competenței profesional-matematice a studenților informaticieni ar trebui să fie constituită dintr-un complex special creat de probleme matematice cu caracter de integrare, profesional semnificative pentru viitorul licențiat.

La baza metodologiei de formare a competenței profesional-matematice a studenților informaticieni am pus un model ce include etapele: reproductivă, productivă și creativă. La aceste etape se realizează formarea simultană a tuturor componentelor competenței profesional-matematice a studenților informaticieni (motivațională, cognitivă, de acțiune, reflexivă).

Vom caracteriza fiecare etapă a metodologiei, exprimată în unitatea componentelor: obiective, conținut, proces.

I. Etapa reproductivă

La această etapă rolul prioritar îl au sarcinile de formare a componentei motivaționale a competenței profesional-matematice a studenților informaticieni.

Obiectivele acestei etape sunt orientate spre conștientizarea de către studenți că devin viitori specialiști capabili să realizeze activități științifice, de cercetare, de proiectare, de organizare și gestionare, de producere și tehnologice. La această etapă, are loc actualizarea necesităților studenților în dobândirea de cunoștințe din domeniul

matematicii și informaticii, formarea unor atitudini pozitive față de învățare, motivație, și auto-interes.

Conținutul etapei reproductivă. Această etapă de formare a competenței profesional-matematice se realizează în procesul de învățare a studenților informaticieni în primul an de studiu în cadrul disciplinelor „*Analiza matematică*“, „*Algebră*“, „*Geometrie*“ și „*Informatică*“. Punerea în aplicare a relațiilor de integrare a disciplinelor nu necesită o planificare strictă a sesiunilor tematice. Cunoștințele de bază din domeniul matematicii se aplică în procesul de predare a disciplinei „*Informatica*“. Menținem în același timp independența fiecărei discipline cu obiectivele, sarcinile și programul său.

Interacțiunea și coerența dintre discipline, în particular dezvoltarea componentelor competenței profesional-matematice, este asigurată de legăturile interdisciplinare dintre disciplinele matematice și informatice cu disciplinele speciale și utilizarea unor pachete software matematice, care permit activarea proceselor de integrare în educație, însoțite de o sinteză a cunoștințelor științifice, transferul de metode de cercetare de la o disciplină la alta.

La această etapă, la studenți se formează cunoștințe inițiale despre rolul matematicii în activitățile profesionale, despre metoda de modelare matematică și principiile generale de construire a modelelor de informații și analiza rezultatelor obținute, aplicarea unor instrumente software moderne în studiul și rezolvarea problemelor.

Componenta de remediere (proces). La etapa reproductivă se folosesc metodele de predare *informațional-receptivă* (cunoștințele sunt transmise studenților „de-a gata“ prin prelegeri, din literatura metodologică și academică, sub formă electronică) și *reproductivă* (aplicarea materiei studiate anterior în baza folosirii unui model sau exemplu). Se folosesc așa-zisele *sarcini de execuție*, care sunt orientate spre asimilarea și aplicarea conceptelor de bază, a proprietăților și formulelor. Sarcinile de execuție care necesită abilitatea de a utiliza într-o situație fapte cunoscute, metode standard de soluționare.

La lecțiile practice din cadrul disciplinelor matematice, elevii lucrează, de rând cu problemele rezolvate în instruirea tradițională, cu modele de rezolvare a problemelor matematice orientate profesional. La lecțiile de laborator privind disciplina „*Informatica*“, la compartimentele care studiază „*Bazele algoritmizării, Introducere în programare*“, se examinează exemple de modele matematice ale problemelor orientate profesional, se compun și se scriu programe.

Rezolvarea problemelor trezește elevilor sentimentul de încredere în forțele proprii. La această etapă, profesorul trebuie să acorde la timp ajutor studenților, ca aceștia să nu trăiască sentimentul insuccesului. Ca rezultat al etapei motivaționale, la studenții informaticieni se formează gândirea reproductivă și o atitudine pozitivă față de activitățile de învățare.

II. Etapa productivă

La această etapă, sunt prioritare sarcinile de formare a componentelor cognitive și de acțiune a competenței profesional-matematice a studenților informaticieni.

Obiectivele acestei etape sunt axate pe intensificarea procesului de activități de pregătire, orientate spre formarea competenței profesional-matematice a studenților informaticieni.

Conținutul etapei productive. Această componentă sistematizează procesul de învățare, având în vedere relațiile intra- și interdisciplinare și demonstrează orientarea profesională a materialului studiat.

Formarea competenței profesional-matematice la etapa productivă continuă în al doilea și al treilea semestru de studiu la disciplinele „*Analiză matematică*“, „*Geometrie I*“, „*Geometrie 2*“, „*Programare 1*“, „*Programare 2*.“ Integrarea în cadrul acestor discipline este construită pe calea unificării în jurul unei teme de studiu comună, astfel relevând rolul metodei de modelare matematică ca fiind una dintre cele mai importante metode de cunoaștere științifică, precum și rolul extinderii domeniului de aplicare a pachetelor de programe matematice pentru rezolvarea și studiul sarcinilor orientate profesional.

Componenta de remediere (proces). Se folosește metoda problematizării pentru expunerea materiei. Această metodă permite caracterizarea gradului de stăpânire a abilităților de a aplica informațiile învățate în sfere practice pentru o clasă de probleme și de a produce informații subiective noi.

La etapa de reproducere se folosesc probleme executabile și de restabilire, orientate spre identificarea și analiza relațiilor dintre proprietăți, formule, teoreme; spre găsirea soluției optime într-o anumită situație; spre combinarea modalităților de rezolvare a problemelor cunoscute de studenți.

În practica formării componentelor competenței profesional-matematice a studenților informaticieni se presupune deținerea unor *lecții integrate*, organizate special la matematică și informatică [2], dedicate studiului temelor comune, precum și rezolvarea unor probleme complexe. Este necesar să se țină seama de următoarele condiții obligatorii pentru punerea în aplicare a acestor tipuri de activități [3]:

- organizarea atentă și amănunțită a structurării conținutului disciplinelor, ținând seama de integrarea ulterioară sau paralelă;
- punerea în aplicare a unui sistem de măsuri organizatorice și metodologice, inclusiv crearea de echipe de profesori și determinarea particularităților de interacțiune a lor în studiul disciplinelor integrabile.

Un loc deosebit în învățământ îl ocupă lecțiile practice la disciplinele matematice și lecțiile de laborator la discipline informatice, care trebuie să combine armonios pregătirea teoretică și practică a studenților în baza abordării integrate asupra procesului de formare a competenței profesional-matematice a studenților informaticieni.

Studentii învață etapele de modelare matematică, dobândesc abilități de formulare a problemei, de aplicare a soft-ului necesar pentru cercetarea și rezolvarea acestora, precum și de analizare și interpretare a rezultatelor obținute.

În rezultatul etapei productive are loc consolidarea capacităților reproductive ale studenților, dezvoltarea abilităților profesional-matematice de bază ale studenților și trecerea la nivelul productiv de dezvoltare a competenței profesional-matematice.

III. Etapa creativă

Problemele de formare a componentelor competenței profesional-matematice: de acțiune și reflexivă, sunt predominante la această etapă.

Obiectivele acestei etape au ca scop dezvoltarea abilităților de desfășurare a activităților intelectuale adecvate pentru activitatea profesională viitoare a studenților informaticieni.

Componenta de *conținut* a etapei creative are ca scop extinderea și aprofundarea cunoștințelor în matematică și informatică, formarea abilităților și deprinderilor de aplicare creativă a modelării matematice la rezolvarea și cercetarea problemelor profesionale cu utilizarea pachetelor de aplicații.

La această etapă, în limitele disciplinelor matematice și informatice, nivelul cunoștințelor studenților trebuie să fie adus la nivelul activității de cercetare. Se continuă în cadrul disciplinelor integrabile examinarea temelor comune. Problema inițială nu se pierde din vizorul studenților, are loc extinderea și aprofundarea cunoștințelor în domeniu, o creștere a complexității elementelor ce implică și aprofundarea cunoștințelor.

Componenta de remediere (proces). Se aplică căutarea parțială și cercetarea ca metode de predare. Pachetele software matematice se utilizează în studiul și soluționarea modelelor matematice ale problemelor orientate profesional.

Problemele de cercetare și creativitate utilizate la etapa de creație sunt asociate cu aprofundarea și dezvoltarea cunoștințelor teoretice de matematică, care vizează dezvoltarea unor moduri independente de acțiune în modelarea matematică și utilizarea de instrumente software. Se utilizează în mod activ la această etapă metoda jocurilor pe roluri, care se caracterizează prin:

- orientare cu privire la activarea forțată a gândirii – studentul trebuie să fie activ, indiferent dacă dorește sau nu;
- implicarea pe termen lung (pe parcursul întregii lecții) a studenților în procesul de învățare;
- interacțiunea constantă a studenților și profesorilor prin intermediul legăturilor directe și indirecte;
- independentă la luarea deciziilor, grad ridicat de motivare și de emoții.

Odată ajuns într-o situație ieșită din comun, studentul nu numai actualizează și aplică cunoștințele dobândite anterior la lecții, dar și obține experiență în rezolvarea problemelor orientate profesional, folosind matematica și informatica.

Metoda jocurilor pe roluri permite stimularea interesului durabil în procesul de învățare realizat de studenți, oferă oportunitatea de a genera motivația de a învăța; evaluează nivelul de pregătire al studenților; evaluează gradul de stăpânire a materiei studiate; dezvoltă gândirea profesională individuală [4]. În timpul jocului, studenții dezvoltă următoarele competențe: învățarea independentă, colectarea și analizarea informațiilor necesare pentru rezolvarea problemelor; organizarea executării rezolvărilor; analiza sarcinilor; stabilirea legăturilor dintre diferite sfere de activitate profesională [5], [6].

Pentru dezvoltarea abilităților creative și formarea competenței profesional-matematice se folosește metoda *proiectelor*. Tematicile proiectelor sunt orientate spre activitățile profesionale viitoare ale studenților informaticieni și implică integrarea cunoștințelor din domeniile matematicii și informaticii.

Această formă independentă de lucru are următoarele sarcini:

- formarea competențelor de rezolvare a problemelor matematice și a problemelor de un nivel mai ridicat de complexitate;
- abilitățile de abordare creativă și independentă în rezolvarea problemelor matematice și a problemelor care necesită o anumită originalitate a gândirii;
- dezvoltarea abilităților de modelare matematică independentă a problemelor orientate profesional;
- formarea abilităților de învățare și de analiză în mod independent a literaturii educaționale și științifice;
- dezvoltarea abilităților de prezentare în mod clar și cu acuratețe, în scris și oral, a afirmațiilor și demonstrațiilor matematice, a problemelor și soluțiilor în termeni care sunt ușor de înțeles pentru publicul profesionist;
- formarea competențelor de utilizare a pachetelor software matematice pentru modelarea și rezolvarea problemelor.

La etapa de pregătire și planificare a conținutului proiectului profesorul selectează idei de lucru, le diferențiază în funcție de gradul de dificultate, descriind minimul necesar de cunoștințe și abilități matematice și cunoștințe și abilități de lucru în ceea ce privește pachetul de aplicații matematice, care pot fi studiate în continuare independent pe parcursul elaborării proiectului. Rezultatul acestei etape este ca studentul să achiziționeze capacitățile de a transforma datele inițiale, încât acestea să poată rezolva probleme de diferite tipuri, pe care le rezolvă prin transferul de competențe învățate.

Concluzii

Una dintre condițiile de formare a competenței profesional-matematice a studenților informaticieni este activitatea de rezolvare a problemelor orientate

profesional, reflectate în componenta de remediere (proces) a modelului dezvoltat. În conformitate cu ceea ce am descris, putem concluziona că studenții informaticieni dispun de un mediu profesional comun, că putem vorbi despre posibilitatea dezvoltării și utilizării în procesul de învățare a unui complex de probleme de integrare profesională, semnificative pentru studenții din aceste domenii de formare.

Bibliografie:

1. Васильева Л. Н., Задачи интеграционного характера курсов математики и информатики как средство формирования профессионально-математической компетентности студентов технических факультетов / Л. Н. Васильева // Математика в образовании: сб. статей. Вып. 9 / под ред. И.С. Емельяновой. – Чебоксары : Изд-во Чуваш. ун-та, 2013. – с. 115-12.
2. Vascan T., Realizarea legăturilor interdisciplinare prin lecții integrate, În Studia Universitatis, Seria Științe ale Educației, Nr. 5(105), 2017, Chișinău: Universitatea de Stat din Moldova, 2017, p. 70-78, ISSN:1857-2103.
3. Vascan T., Integrarea și completarea reciprocă a disciplinelor de învățământ, În: Didactica Pro... Revistă de teorie și practică educațională a Centrului Educațional PRO DIDACTICA. Nr.1 (101), 2017. p. 23-28. ISSN:1810-6455.
4. Васильева Л. Н., Методика формирования профессионального мышления студентов направления «Радиотехника» / Л. Н. Васильева // Роль инновационных университетов в реализации Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа»: тезисы научной конференции, – Н. Новгород, 2011. – с. 112.
5. Трайнев В. А., Информационные коммуникационные педагогические технологии / В. А. Трайнев, И. В. Трайнев. – Москва : Изд. Торговая корпорация «Дашков и Ко», 2006. – 280 p.
6. Masalagiu C. ș.a. Didactica predării informaticii, Ediția a II-a revăzută și adăugită, Editura Polirom, Iași, 2016, 305 p.