

# Matematikos dalyko integravimo modulinėse studijose klausimais

Jovita Saldauskienė

*Vilniaus kolegija, Verslo vadybos fakultetas*  
Didlaukio g. 49, LT-08303 Vilnius  
E. paštas: j.saldauskiene@eif.viko.lt

**Santrauka.** Straipsnyje nagrinėjamos aktualios matematikos dalyko studijų problemos kolegijoje. Pateikiama matematikos dalyko integravimo ekonomikos modulyje raida ir esminės nuostatos. Atlikta analizė atskleidžia tolesnes matematikos studijų kokybės tobulinimo paieškos kryptis.

**Raktiniai žodžiai:** verslo matematika, ekonomika, modulis, programa, studentai, studijos.

## 1 Įvadas

Vilniaus kolegijos Verslo vadybos fakultete 2010 m. pradėti vykdyti du 2010–2012 m. projektai: „Vilniaus kolegijos vadybos ir verslo administravimo studijų krypties programų atnaujinimas siekiant užtikrinti absolventų kompetencijų atitikimą verslo ir darbo rinkos poreikiams“ [8] bei „Vadybos ir verslo administravimo studijų krypties pirmosios pakopos programų tarptautinio konkurencingumo stiprinimas, skatinant tarpinstitucinę partnerystę bei diegiant inovatyvius mokymosi metodus“ [5], rengiantis pereiti prie modulinio mokymo ir ECTS kreditų sistemos. Studijų programos keičiamos, remiantis aukštojo mokslo studijų struktūrų suderinamumo projektu (Tuning Educational Structures in Europe) [3]. Labai svarbus kriterijus – bendros Europos aukštojo mokslo erdvės kūrimo principas.

## 2 *Ekonomikos* modulio *Verslo matematikos* dalyko studijos

2009/2010 m. m. Verslo vadybos fakultete buvo dėstomas *Taikomosios matematikos* dalykas [9]. Dalyko studijų programa orientuota į Verslo vadybos fakulteto studijų programų keliamus studijų tikslus ir ugdomas profesines kompetencijas.

Nuo 2011/2012 m. m. vykdant aukščiau minėtus projektus dėstomas *Verslo matematikos* dalykas, įeinantis į *Ekonomikos* modulį [7, 6].

Kaip keisti buvusią dalyko programą, kad naujoji *Verslo matematikos* programa ugdytų matematinius gebėjimus, reikalingus gyvenant ir dirbant šiuolaikinėje informacinėje bendruomenėje, padėtų būsimajam vadybininkui konkuruoti tarptautinėje darbo rinkoje, tuo pačiu padarytų ją patrauklesnę studentui? Kaip integruoti matematiką į *Ekonomikos* modulį?

Iki 2011/2012 mokslo metų dėstyto *Taikomosios matematikos* dalyko programoje buvo tokie pagrindiniai skyriai: matematinė analizė (42% visų valandų), tiesinė

algebra (34% visų valandų), finansų ir verslo matematika (24% visų valandų). Dieniniame skyriuje matematikos dalyko studijas sudarė: 40% viso valandų skaičiaus – paskaitos, 15% – pratybos ir 45% – savarankiškos studijos. Matematikos dalykas buvo studijuojamas pirmame kurse I arba II semestre, dalyko studijos baigiamos egzaminu, vertinimui naudojamas kaupiamasis balas:  $k.d. * 0,3 + sav.d. * 0,2 + egz. * 0,5$  (*k.d.* – kontroliniai darbai, *sav.d.* – savarankiški darbai, *egz.* – egzaminas) [9]. Šią programą reikėjo iš esmės keisti. Verslo matematika buvo įtraukta į *Ekonomikos* modulį.

Įgyvendinant aukščiau minėtus projektus, buvo analizuojamos panašaus profilio Europos kolegijų bei universitetų matematikos dalykų studijų programos [1, 2]. Peržiūrėjus teikiamas verslo vadybos, tarptautinio verslo organizavimo, ekonomikos bei verslo vadybos, verslo administravimo bei panašias studijų programas buvo rengiama *Verslo matematikos* dalyko studijų programa, atnaujinama dėstomoji medžiaga bei rengiamasi diegti intensyvius ir inovatyvius dėstymo ir mokymo metodus.

Rengiant *Ekonomikos* modulį (10 ECTS kreditų) dirbo dėstytojų komanda. Modulyje dėstoma *Verslo matematika* (3 ECTS kreditai), *Ekonominė statistika* (3 ECTS kreditai) ir *Ekonomikos teorija* (4 ECTS kreditai) [7, 6]. *Ekonomikos* modulis studijuojamas pirmame kurse I arba II semestre, modulio studijos vyksta intensyviai, pavyzdžiui, *Verslo matematika* studijuojama keturias savaites, modulio studijos baigiamos egzaminu, vertinimui naudojamas kaupiamasis balas.

Toliau kaip pavyzdį analizuosime *Prekybos vadybos* studijų programos *Ekonomikos* modulį [6].

*Prekybos vadybos* studijų programoje numatyti *Ekonomikos* modulio studijų siekiniai [6]:

Taikys verslo aplinkos pažinimo metodus.

*Prekybos vadybos* studijų programoje numatomi *Ekonomikos* modulio studijų *Verslo matematikos* dalyko rezultatai [6]:

- Spręs ir interpretuos optimizavimo problemas ekonomikoje;
- Spręs kapitalo kaupimo problemas ir taikys tikimybinis metodus sprendimams priimti.

Studentų pasiekimų vertinimo kriterijai [6]:

Tarpinio vertinimo tikslus sąvokų, metodų apibrėžimas, tinkamas formulių pritaikymas; loginis mąstymas, teorinės ir praktinės dalių dermė, atsakymų į klausimus pagrįstumas, problemos nagrinėjimas, praktinio turinio uždavinių modeliavimas, tinkamo sprendimo būdo parinkimas, skaičiavimų tikslumas, gebėjimas formuluoti ir modeliuoti praktines situacijas, aiškus, taisyklinga kalba parašytas savarankiškas darbas, tikslūs ir dalykiški atsakymai į klausimus, išvadų pagrįstumas. Egzamino vertinimas: tikslus atsakymas į pateiktus klausimus, gebėjimas analizuoti, vertinti ir priimti sprendimą pagal pateiktą užduoties sąlygą. Papildomi vertinimo kriterijai: aktyvumas, kūrybingumas rengiant ir pristatant atliktas užduotis.

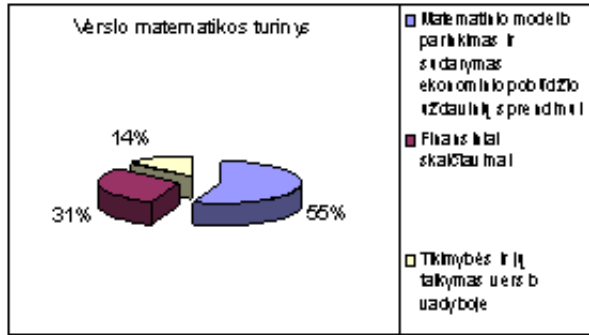
Studentų pasiekimų vertinimui naudojamas kaupiamasis balas. Formulė [6]:

$$BV = X1 * 0,2 + X2 * 0,3 + X3 * 0,5,$$

$X1$  – užduočių vertinimas (*Verslo matematika*);

$X2$  – savarankiško darbo (statistinis tyrimas) vertinimas (*Ekonominė statistika*);

$X3$  – egzaminas (*Ekonomikos teorija*).



1 pav. Verslo matematikos programos pagrindinių skyrių išdėstymas.

Atsižvelgiant į *Ekonomikos* modulio studijų siekinius ir numatomus *Verslo matematikos* dalyko studijų rezultatus: spręs ir interpretuos optimizavimo problemas ekonomikoje bei spręs kapitalo kaupimo problemas ir taikys tikimybinius metodus sprendimams priimti, bei išanalizavus, jog verslo vadybos studijose matematika naudojama [4] kiekybinei analizei, optimizavimo modeliams, tikimybiniais modeliams, buvo suformuluota *Verslo matematikos* dalyko paskirtis: matematinio modeliavimo įgūdžių formavimas ir taikymas bei matematinio raštingumo ir loginio mąstymo lavinimas.

Tuo remiantis sudarytas *Verslo matematikos* dalyko programos turinys [6] pateiktas 1 paveiksle.

Skyriuje *Matematinio modelio parinkimas ir sudarymas ekonominio pobūdžio uždavinių sprendimui* dėstomos tokios temos:

- Matricos, veiksmai su matricomis, atvirkštinė matrica, determinantai ir jų skaičiavimas;
- Tiesinių lygčių sistemos ir jų sprendimas Kramerio bei Gauso metodais;
- Ekonominės sistemos balanso lygtis, Leontief modelis;
- Logistikos uždavinių sprendimas naudojant matricas;
- Tiesinių lygčių sistemų sudarymas ir sprendimas ekonominio pobūdžio uždaviniuose;
- Tiesinio programavimo uždaviniai ir jų grafinis sprendimo būdas; tiesinės tikslo funkcijos optimizavimas;
- Funkcijos ir aibės, funkcijų grafikų transformavimas;
- Vieno ir dviejų kintamųjų funkcijos diferencijavimas;
- Diferencijavimo taikymas maksimaliam pelnui apskaičiuoti;
- Pasiūla, paklausa. Ribinė analizė ekonominiuose skaičiavimuose;
- Elastingumo skaičiavimas naudojant diferencijavimą sudėtingesnių ekonominių funkcijų atveju.

Skyriuje *Finansiniai skaičiavimai* dėstomos tokios temos:

- Ekonominio pobūdžio uždaviniai procentų skaičiavimui. Alternatyvaus pasirinkimo uždaviniai;

- Paprastosios ir sudėtinės palūkanos;
- Einamieji, terminuotieji, kaupiamieji indėliai;
- Ilgalaikio kredito grąžinimas periodinėmis įmokomis.

Skyriuje *Tikimybės ir jų taikymas verslo vadyboje* dėstomos tokios temos:

- Tikimybės sąvoka, tikimybės skaičiavimas;
- Tikėtinos projekto vertės skaičiavimas;
- Sprendimų priėmimo modeliai, sprendimų medžio diagrama;
- Tikėtinos prekybos centro traukos ir aptarnavimo zonos skaičiavimas.

Rekomenduojami studijų metodai: paskaita, diskusija, darbas grupėse, užduočių sprendimas, situacijos analizė, praktinių užduočių atlikimas, savarankiškas darbas. Remiantis pirmųjų metų dirbant modulinėje sistemoje patirtimi, galima pažymėti, kad produktyviausias studijų organizavimo būdas pratybose – darbas grupėse, produktyviausias studijų metodas – situacijų analizė.

Integruojant matematiką į *Ekonomikos* modulį, tenka išdėstyti pagrindines klasiikinės matematikos temas ir paaiškinti bei akcentuoti matematikos galimybes sprendžiant ekonominio pobūdžio uždavinius. Tokiu būdu, derinant ekonomikos ir matematikos temas, studentams matematika padeda spręsti ekonomikos uždavinius, o matematikoje, savo ruožtu, reikia operuoti ekonominiais terminais formuluojant užduotis.

2011/2012 m. m. parengtos modulinės studijų programos buvo įgyvendinamos ir dirbama naujais metodais. Trumpai apžvelgsime, kaip studijos sekėsi studentams. Visų pirma, koks buvo pirmakursių matematinis pasirengimas? Valstybinį matematikos egzaminą laikė 88% Verslo vadybos fakulteto dieninio skyriaus studentų, vidurkis 24,6% (2010 m. 31,8%); nelaikė (arba neišlaikė) egzamino 1,2% studentų (2010 m. 5%); matematikos metinio pažymio vidurkis 6,7 balo (2010 m. 6,4 balo). Taigi, verslo vadybos studijas rinkosi vidutinio matematinio pasirengimo studentai.

Kolegijoje 2011/2012 m. m. Verslo matematikos tarpinio atsiskaitymo vidurkis 5,95 balo (2010 m. egzamino vidurkis 5,6 balo); mokosi puikiai, labai gerai ir gerai 16% studentų (2010 m. 16% studentų); skolininkų 14,8% studentų (2010 m. 10% studentų); neatvyko į atsiskaitymą 3% studentų (2010 m. 4,2% studentų). Jeigu palyginsime 2010 m. rezultatus, kai buvo dirbama pagal anksčiau galiojusias programas su šių mokslo metų modulių studijų rezultatais, galime pastebėti, jog besimokančių puikiai, labai gerai ir gerai studentų skaičius nepasikeitė, tačiau padidėjo skolininkų skaičius, nors nežymiai.

### 3 Išvados ir rekomendacijos

1. Verslo matematikos programą rekomenduojama keisti atsisakant dviejų kintamųjų funkcijos ir jos diferencijavimo temų, o giliau nagrinėti paklausos ir pasiūlos pusiausvyros, paklausos lankstumo kainų atžvilgiu ekonominius uždavinius.
2. Rengti matematikos projektus savarankiškam studentų darbui aktyvinti.

## Literatūra

- [1] Adresas internete: <http://www.cam.ac.uk/>. [Žiūrėta 2012 m. birželio mėn.].
- [2] Adresas internete: <http://www.ucc.ie/en/>. [Žiūrėta 2012 m. birželio mėn.].
- [3] Mokymo „*Inovatyvūs į problemas orientuoti studijų metodai*“ medžiaga. 2010 m. rugsėjo 15–17 d., Vilnius.
- [4] J. Saldauskienė. Kokios matematikos reikia būsimajam vadybininkui? *Liet. mat. rink. LMD darbai*, **51**, 2010.
- [5] *Vadybos ir verslo administravimo studijų krypties pirmosios pakopos programų tarptautinio konkurencingumo stiprinimas, skatinant tarpinstitucinę partnerystę bei diegiant inovatyvius mokymosi metodus*. Nr. VPI-2.2-ŠMM-07-K-01-061. 2010.
- [6] Vilniaus kolegija. *Prekybos vadybos programos aprašas* Nr. 1-01-61. 2011 m. gegužės 24 d.
- [7] Vilniaus kolegija. *Tarptautinis verslas. Programos aprašas* Nr. 1-01-86. 2011 m. birželio 30 d.
- [8] *Vilniaus kolegijos vadybos ir verslo administravimo studijų krypties programų atnaujinimas siekiant užtikrinti absolventų kompetencijų atitikimą verslo ir darbo rinkos poreikiams*. Nr. VPI-2.2-ŠMM-07-K-01-021. 2010 m.
- [9] Vilniaus kolegijos Verslo vadybos fakulteto *Verslo vadybos studijų programa. Taikomosios matematikos programa*. Vilnius, 2009.

## SUMMARY

### **Problems of mathematics subject integration into module studies**

*J. Saldauskienė*

This article deals with relevant problems of mathematics' subject studies in College. There are presented the development and essential issues of mathematics' subject integration into economics module studies. The presented analysis reveals further directions of mathematics quality improvement search.

*Keywords:* business mathematics, economics, module, programs, students, studies.