

Matematikos dėstymas kolegijoje

Marytė ZENKEVIČIENĖ (Alytaus kolegija),
Emilė GRIGALEVIČIENĖ (Marijampolės kolegija)
el. paštas: maryte@one.lt

Šalies gyvenime išaugus kvalifikuotos darbo jėgos poreikiui bei įgyvendinant nuolatinių mokymosi sistemas, į mokymo įstaigas – kolegijas – ateina vis daugiau absolventų. Kolegijos, kaip aukštosios neuniversitetinės mokyklos, užima vis svarbesnę vietą respublikos akademinėje visuomenėje.

Neuniversitetinių studijų programos turi teikti tam tikros šakos profesinį aukštąjį išsilavinimą. Kolegijos tiksluose numatyta sudaryti sąlygas asmeniui įgyti aukštąjį išsilavinimą ir profesinę kvalifikaciją, atitinkančią Lietuvos ūkio reikmes bei mokslo ir naujausių technologijų lygį. Galutinis tikslas – kvalifikuotų specialistų šalies ūkiui parengimas.

Pirmosios Lietuvos kolegijos jau yra išleidusios keletą absolventų laidų. Jose atliktas auditas parodo, kad toks mokymas pasiteisino. Kolegijos rengia vis naujas patrauklias studijų programas, į jas stoja kasmet vis daugiau abiturientų, kurių mokymosi lygis nėra žemas.

Kolegijų programose studijuojami dalykai skirstomi į 3 grupes:

- bendrojo aukštojo lavinimo dalykai,
- specialybės dalykai,
- specializacijos dalykai.

Bendrojo lavinimo dalykų studijavimas kiekvienam studentui padeda susivokti mus supančioje realybėje, be bendrojo lavinimo dalykų neįmanomas ir profesijos disciplinų studijavimas.

Švietimo ir mokslo ministro patvirtintuose Nuosekliųjų studijų programų nuostatuose teigiama, kad „visos studijų programos ir atskirų studijuojamų dalykų apimtis nusakoma kreditais. Vienas kreditas lygus keturiasdešimčiai sutartinių studento darbo (auditorijose, laboratorijose, savarankiško ir kt.) valandų, t.y. vienai jo darbo savaitei“.

Viena iš mūsų kolegijose rengiamų studijų programų – buhalterinė apskaita. Mūsų pranešimo tikslas – supažindinti su matematikos dalyko reikšme, įgyvendinant buhalterinės apskaitos studijų programą, paanalizuoti matematikos dalyko dėstymo ypatumus, savarankiško darbo organizavimą, studentų žinių vertinimą.

Buhalterinės apskaitos programos apimtis – 120 kreditų. Bendrojo lavinimo dalykams yra skirta 36,5 kredito. Tai sudaro 30,4% visos programos apimties. Matematikos dalykui skiriami 3 kreditai.

Dalyko paskirtis šioje studijų programoje yra: formuoti matematinių žinių, gebėjimų ir įgūdžių sistemą, reikalingą studento pasirinktai specialybei įsisavinti bei realaus gyvenimo poreikiams tenkinti.

Matematikos dalyko programoje parinkome tokias temas, kurios padėtų įgyvendinti šiuos studijų programos tikslus:

- mokėti matematinio modeliavimo metodus ir juos taikyti ekonomikoje;
- mokėti apskaičiuoti palūkanas ir pavaizduoti apskaitoje.

Šių studijų programos tikslų įgyvendinimui parinkome šias matematikos dalyko temas:

- Verslo matematikos pradmenys.
- Aibės, veiksmai su aibėmis.
- Matricos. Determinantai. Tiesinių lygčių sistemų sprendimas.
- Tiesinės nelygybės ir optimizavimo uždaviniai.
- Funkcijos. Ribos. Tolydumas.
- Funkcijos išvestinė ir diferencialas. Išvestinių taikymas.
- Neapibrėžtinis ir apibrėžtinis integralai, jų taikymas.
- Skaičių eilutės.
- Įvykiai. Jų tikimybės. Atsitiktiniai dydžiai.

Apžvelgsime, kokius gebėjimus ugdo kiekvienos temos medžiaga.

Temoje „Verslo matematikos pradmenys“ studentai supažindinami su indėlio, palūkanų periodo sąvokomis, išmokomi skirti paprastasias ir sudėtingas palūkanas, apskaičiuoti kaupiamąjį indėlį, spręsti kredito gražinimo uždavinius. Banko sąskaitoje kaupiamasis kapitalas skaičiuojamas pagal geometrinės profesijos bendrojo nario formulę, kuri yra pagrindinė sudėtinių palūkanų skaičiavimo formulė. Iš jos išvedama nemaža dalis svarbių finansinių taisyklių.

Dėstant aibių teorijos elementus, pateikiama ekonominių pavyzdžių, susijusių su įvairiais prekių rinkiniais, vaizduojamais plokštumos taškais.

Temoje „Matricos. Determinantai. Tiesinių lygčių sistemų sprendimas“ mokoma sudaryti ekonominės sistemos technologinę matricą, paklaustos, gamybos plano matricas, sudaryti ekonominės sistemos balanso lygtį, nustatyti, kada ekonominė sistema yra produktyvi. Analizuojant reiškinių kiekybiniais metodais, pirmiausia sudaromas paprastas matematinis modelis. Dažniausiai tai sąryšis, reiškiamas tiesine funkcija arba tiesinių lygčių sistema. Tiesinėmis lygtimis reiškiamų modelių privalumas yra tas, kad juos lengva analizuoti ir pamatyti būdingąsias reiškinio savybes. Pavyzdžiui, sudarę paklaustos ir pasiūlos lygtis ir išsprendę lygčių sistemą, randame pusiausvyros kainą.

Racionalus veiklos planavimas ir valdymas yra bene svarbiausias ekonomikos uždavinys. Gyvenime dažnai pasitaiko situacija, kai turint ribotus išteklius norima pasiekti geriausią rezultatą. Paprastai tokie uždaviniai turi be galo daug sprendimų, o iš jų reikia išrinkti patį geriausią – optimalų sprendinį. Tokio tipo uždavinys vadinamas optimizavimo uždaviniu. Jus sprendžiame nagrinėdamos temą „Tiesinės nelygybės ir optimizavimo uždaviniai“. Studentai mokomi sudaryti problemas matematinę modelį.

Tiesiniuose ekonomikos modeliuose ir tikslo funkcijos, ir apribojimai išreiškiami tiesinėmis funkcijomis, tiesinėmis lygtimis bei nelygybėmis.

Temoje „Funkcijos. Ribos. Tolydumas“ ugdomi gebėjimai aprašyti gyvenimo situacijas funkcijomis, analizuoti funkcijos savybes, suvokti ribos apibrėžimą, funkci-

jos tolydumą, mokoma skaičiuoti ribas. Funkciniu ryšiu išreiškiame daugelį ekonominių reiškinių – ekonomikos augimą, bendrojo nacionalinio augimą ar kitokių ekonominių rodiklių kitimą.

Stabiliai veikianti bendrovė, siekdama maksimalaus pelno, iki minimumo sumažina gamybos kaštus, nuolat kelia gaminių kokybę, nustato optimalią naujų gaminių kainą, iki maksimumo didina pardavimo apimtis. Temoje „Funkcijos išvestinė ir diferencialas. Išvestinių taikymas“ būtent ir analizuojami metodai, kuriais nustatomos ir tiriamos pagrindinės tokių funkcijų sąryšių savybės: didėjimo ir mažėjimo intervalai, minimumo ir maksimumo taškai, iškilumo intervalai ir vingio taškai. Šioje temoje įtvirtinami išvestinių skaičiavimo įgūdžiai, mokoma taikyti išvestines realaus turinio uždaviniams spręsti, nes funkcijos išvestine matuojamas įvairių ekonominių rodiklių kitimo greitis, ja remiasi ekonominės ribinių išlaidų, ribinio naudingumo, paklausos elastingumo kainų atžvilgiu, bendrųjų išlaidų elastingumo produkcijos kiekio atžvilgiu sąvokos.

Dėstydamas temas „Neapibrėžtinis integralas“, „Apibrėžtinis integralas, jo taikymas“ siekiame, kad studentai suprastų pirmykštės funkcijos sąvoką, gebėtų skaičiuoti integralus įvairiais metodais. Integralai taip pat taikomi ekonomikoje. Mikroekonomikoje apibrėžtiniais integralais skaičiuojamas pagamintos produkcijos kiekis, vartotojo perteklius, gamintojo perteklius, sukaupto kapitalo dydis, dabartinis turto dydis.

Bet kuri žmogaus veiklos sritis yra susijusi su didesne ar mažesne rizika. Investuodamas pinigus į verslą, verslininkas nėra visiškai garantuotas verslo sėkme. Patikėdamas savo santaupas vienam ar kitam bankui, nesame tvirtai įsitikinę, kad pinigai nepradings. Tiek planuojant verslą, tiek tiriant įvairius ekonominius procesus, tiek organizuojant gamybą, turime mokėti atsižvelgti į galimą rizikos laipsnį. Tai leidžia daryti tikimybių teorijos metodus, su kuriais ir supažindiname ir temoje „Įvykiai. Jų tikimybės. Atsitiktiniai dydžiai“.

Bet kurie dydžiai – žmogaus ūgis ar svoris, prekės kaina, pasiūla ar paklausa, įmonės pagamintos produkcijos kiekis, firmos ekonominiai rodikliai – kinta įgydami įvairias reikšmes. Jie yra sąlygojami daugelio faktorių, todėl iš anksto numatyti, kokias reikšmes šie dydžiai įgis, neįmanoma. Vadinasi, tai atsitiktiniai dydžiai. Jie apibūdinami skirstinio funkcija, kuri nesunkiai užrašoma diskrečiųjų dydžių atveju, kai žinomos jų reikšmės, bei šių reikšmių tikimybės, ir standartinių tolydžių dydžių atvejais.

Taigi, mokydamas studentus matematikos, dalykiškai prisidedame prie buhalterinės apskaitos specialisto parengimo.

Dalyko dėstymui skirtos 120 valandų paskirstytos taip:

- teorinėms paskaitoms – 36 val.
- pratyboms – 54 val.
- savarankiškam darbui – 30 val.

Teorinių paskaitų metu studentai išklauso teorinę medžiagą, susipažįsta su naujomis sąvokomis, apibrėžimais, kai kurių teiginių ir formulių įrodymais, teorinės medžiagos pritaikymu, tipinių uždavinių sprendimu. Teorines žinias jie įgyja ir patys, dirbdami su vadovėliais, metodiniais nurodymais, konspektais.

Pratybų tikslas – padėti suformuoti ir tobulinti mokėjimus bei įgūdžius, kurie yra tolimesnės veiklos pagrindas. Pratybas galime apibūdinti ir kaip metodą, ir kaip neuni-

versitetinės aukštosios mokyklos mokymo organizavimo formą. Pratybos yra grindžiamos igtomis žiniomis. Jei paskaitoje beveik negalimas tiesioginis turinio diferencijavimas, tai pratybų metu galima geriau pažinti studentą, diferencijuoti pratybų turinį. Pratybų metu žinios įtvirtinamos ir gilinamos, ugdomi gebėjimai taikyti teorines žinias sprendžiant uždavinius, tobulinami praktiniai įgūdžiai, atliekami tyrimai. Pratybų metu keičiasi ir dėstytojo vaidmuo – nuo žinių perteikėjo pereinama prie savarankiško darbo organizatoriaus, konsultanto bei partnerio. Pratybų metu darbą organizuojame grupelėse ar porose. Įgijus naujų mokėjimų ir įgūdžių, studentų darbas tampa vis savarankiškesnis, intensyvesnis.

Patirtis rodo, kad nemaža dalis studentų yra menkai matematiškai pasirengę, nesugeba dirbti savarankiškai, logiškai mąstyti, analizuoti ir daryti išvadas. Kad šiuos trūkumus pašalintume, daug dėmesio skiriame savarankiškomis studijoms, nes jos ugdo tikslo siekimą, savarankiškumą, darbštumą, žinių siekimą, gebėjimą pasirinkti ir priimti sprendimus, asmeninį tobulėjimą, matematinį raštingumą.

Savarankiškas studijas vykdome dviem aspektais:

- savarankiškas kai kurių dalyko temų ar jos dalių studijavimas;
- savarankiško darbo užduočių atlikimas.

Pirmoje paskaitoje studentams pateikiame dalyko išplėstinę programą, kurioje nurodoma dalyko paskirtis, tikslai, uždaviniai, apimtis, studijų būdai, valandų paskirstymas, dalyko turinys, studijų rezultatų vertinimas, studijoms rekomenduojama literatūra ir papildoma literatūra.

Dalyko turinyje skyrių pradžioje smulkesniu šriftu nurodyta, ką studentai šiai temai turi pakartoti iš vidurinės mokyklos kurso.

Savarankiškomis studijoms skiriame parengti referatus, teorinius pranešimus ir pristatyti juos grupės draugams. Dažnai temas savarankiškomis studijoms skiriame porose ar grupėse. Tai skatina studentų tarpusavio pagalbą bei kiekvieno asmeninę atsakomybę už atliktą užduotį. Šių darbų atlikimas ir pristatymas yra vertinami.

Siekiant ugdyti studentų savarankiškumą, gilesnį žinojimą, padėti pasiruošti tarpiniams atsiskaitymams, studentams skiriami savarankiški darbai. Buhalterinės apskaitos programos studentams semestre skiriami trys savarankiški darbai.

Pirmojo savarankiško darbo užduotys parinktos iš šių temų:

- verslo matematikos pradmenys;
- tiesinių lygčių sistemų sprendimas;
- matricos ir determinantai;
- tiesinės nelygybės ir optimizavimo uždaviniai.

Antrojo savarankiško darbo užduotys parengtos iš šių temų:

- funkcijos, ribos, tolydumas;
- funkcijos išvestinė ir diferencialas;
- išvestinės taikymas.

Trečiojo savarankiško darbo užduotys pateiktos iš šių temų:

- neapibrėžtinis ir apibrėžtinis integralas, jo pritaikymas;
- skaičių eilutės.

Reikalaujame, kad darbus atliktų teisingai ir tvarkingai naudodamiesi pagrindine ir papildoma literatūra. Siekdamos ugdyti kompiuterinį raštingumą, pageidaujame, kad darbai būtų surinkti kompiuteriu. Atliktus darbus reikia apginti.

Studentui ir čia reikalinga dėstytojo pagalba, jo organizuojantis, telkiantis ir nukreipiantis poveikis. Nuo dėstytojo atliekamo organizacinio darbo, teikiamų konsultacijų priklauso ir studentų savarankiško darbo kokybė. Norint kad studentai galėtų sėkmingai savarankiškai dirbti, pateikiant savarankiško darbo užduotis labai svarbu studentams paaiškinti darbui keliamus reikalavimus, aiškius užduočių atlikimo ir vertinimo kriterijus bei tikslų darbų atlikimo grafiką.

Studijų rezultatų vertinimui naudojame įvairius kontrolės metodus – tarpinius atsiskaitymus (kontrolinius darbus, referatų rašymą, pranešimus, projektus, kolokviumus). Kiekvienas studentas įvertinamas taip, kiek jisai prisideda prie mokymosi veiklos.

Galutiniam dalyko žinių vertinimui taikome kaupiamąjį vertinimą. Egzaminas – tai tik nedidelė nuolatinio studijų proceso dalis, skiriama žinių ir patirties apibendrinimui. Sėkmę ar nesėkmę dalyko galutiniam vertinimui lemia sėkmingi ir nuoseklūs mokymosi per visą semestrą rezultatai. Kaupiamasis vertinimas sudaro galimybę stebėti studento darbą per visą semestrą, spręsti apie studento pažangą, jo savarankiškumą, iniciatyvą, aktyvią veiklą, mokymąsi ir išmokimą.

Galutiniam vertinimui taikome tokią formulę:

$$GV = 0,1SD + 0,3TA + 0,6E$$

arba

$$GV = 0,1SD + 0,2KD + 0,1KK + 0,6E,$$

GV – galutinis vertinimas,
 TA – tarpiniai atsiskaitymai,
 SD – savarankiško darbo vertinimas,
 KD – kontrolinių darbų vertinimas,
 KK – kolokviumo vertinimas,
 E – egzamino vertinimas.

Egzaminą gali laikyti tie studentai, kurių kaupiamojo vertinimo sudėtinių dalių įvertinimas nemažesnis už 5.

Jeigu dalykas dėstomas pirmame ir antrame semestruose, semestras užbaigiamas diferencijuota įskaita, kurios vertinimas sukaupiamas per semestrą.

$$D\dot{I} = 0,2SD + 0,5TA + 0,3KK,$$

$D\dot{I}$ – diferencijuotos įskaitos vertinimas (kitų sudedamųjų dalių reikšmės paaiškintos anksčiau).

Tuomet antrajame semest্রে, kuris baigiamas egzaminu, į galutinį vertinimą įtraukiamas ir diferencijuotos įskaitos vertinimas, o egzaminą studentai laiko tik iš antro semestro medžiagos.

$$GV = 0,1SD + 0,2TA + 0,2D\dot{I} + 0,5E.$$

Kaupiamojo vertinimo sistema motyvuoja studentus sąžiningai dirbti visą semestrą, o ne tik prieš egzaminą, skatina jų savarankiškumą, savikontrolę. Svarbu, kad studentas iš anksto žinotų, kaip bus vertinamas. Pagal atliktas apklausas dauguma studentų pritaria kaupiamojo vertinimo sistemos taikymui. Jie, sistemingai dirbę per semestrą, į egzaminą eina ramesni, nes turi sukaukę balų.

Buhalterinės apskaitos specialistus rengiame jam ketvirtus metus. Į šią specialybę stoja abiturientai, turintys aukštą pažangumo vidurkį, todėl didelių problemų neturime. Pasitaiko vienas kitas nepažangumo atvejis, tačiau tai daugiau dėl nenoro mokytis arba dėl to, kad nepatinka pasirinkta specialybė.

Matematikos žinios reikalingos visą gyvenimą. Kiekviena matematikos tema ugdo loginį mąstymą, erdvinę vaizduotę, gebėjimą dirbti komandoje, priimti sprendimus. Sunkiai išivaizduojame šiandienos specialistą, neturintį šių sugebėjimų.

Dirbame sunkų, bet, mūsų manymu, labai reikalingą darbą. Kad darbas būtų produktyvesnis, nuolat ieškome naujų darbo formų, idėjų, taikome aktyvius mokymo metodus, dalijamės patirtimi.

Išvados

- Matematikos dalykas padeda įgyvendinti studijų programų tikslus.
- Matematikos žinios padeda geriau įsisavinti dalykus profesinei kvalifikacijai įgyti.
- Studijų procese svarbų vaidmenį vaidina tinkamas studentų savarankiško darbo organizavimas.
- Kaupiamojo vertinimo sistema skatina studentus dirbti visą semestrą, ne tik prieš egzaminą.
- Mokymo metodų įvairovė ugdymo procese užtikrina geresnius ugdymo rezultatus.
- Mokymosi sunkumus studentai sieja su nepakankamomis vidurinės mokyklos žiniomis ir gebėjimais.

Literatūra

1. A. Apynis, E. Stankus, *Matematika. Vadovėlis su taikymo ekonomikoje pavyzdžiais*, TEV, Vilnius (2001).
2. P. Ramsden, *Kaip mokytis aukštojoje mokykloje*, Vilnius (2000).
3. *Nuosekliųjų studijų programų nuostatos, patvirtintos LR švietimo ir mokslo ministro 1999 m. gruodžio 22 d. įsakymu Nr. 1960.*
4. *Neuniversitetinių studijų programa „Buhalterinė apskaita“*, Marijampolė (2000).
5. *Neuniversitetinių studijų programa „Buhalterinė apskaita“*, Alytus (2002).

SUMMARY

M. Zenkevičienė, E. Grigalevičienė. Teaching mathematics at the college

In the report the meaning of the mathematics subject is analyzed, achieving the goals of the non-university studies' programs. The report shares the experience how the goals of mathematics' subject is achieved, how the personal students' work is organized in Alytus and Marijampole colleges. The system of the accumulated assessment and its advantages are reviewed in this report.

Keywords: account tally, development of skills, intermediate reckons, final assessment, methods of mathematical modeling, practical works, purpose of mathematics, self-sufficient work.