ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

УДК 378.016:004.9 DOI 10.31319/2519-2884.36.2020.28

КАРІМОВ І.К., к.ф.-м.н., доцент
КАРІМОВ Г.І., к.е.н., доцент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

РОЗРОБКА МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 07 „УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ"

Вступ. Успішна робота управлінців та економістів в умовах ринкової економіки суттєво залежить від вміння обґрунтовувати управлінські рішення кількісними методами аналізу. Відповідні компетентності фахівців галузі знань 07 „Управління та адміністрування" забезпечуються в процесі математичної підготовки. Зазвичай її поділяють на загальну (базову) та прикладну математичну підготовку. Традиційно загальна підготовка забезпечується вивченням дисципліни „Вища математика", а прикладна – вивченням таких дисциплін, як „Математичне програмування", „Економетрика", „Дослідження операцій", „Економіко-математичне моделювання" тощо.

Методологічні питання математичної підготовки майбутніх економістів і управлінців досліджувалися в працях багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців, які розглядали загальні підходи до проектування системи підготовки [1, 2]; аналізували проблему в світлі компетентнісного підходу [3, 4] та прикладної спрямованості [5, 6]; досліджували можливості використання сучасних інформаційних технологій [6, 7]; обговорювали інші аспекти. Аналіз і узагальнення цих праць дозволили запропонувати концепцію прикладної математичної підготовки майбутніх бакалаврів на основі технологічного підходу з переважною орієнтацією на застосування сучасних інформаційних технологій [8].

Постановка задачі. Основними компонентами будь-якої методичної системи навчання є цілі, зміст, методи, засоби і організаційні форми. Отже, для побудови методичної системи прикладної математичної підготовки бакалаврів галузі знань 07 „Управління та адміністрування" необхідно наповнити конкретним змістом вказані вище компоненти.

Результати роботи. Глобальні цілі підготовки фахівців визначаються державою і фіксуються в галузевих стандартах у вигляді компетентностей випускника. Там же вказується нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання, а також застосовувані методи, методики і технології, інструментарій та обладнання. На основі галузевих стандартів кожним вищим навчальним закладом складається освітньо-професійна програма, в якій уточнюються та конкретизуються наведені вище компоненти системи підготовки. Саме на цьому етапі зміст підготовки, сформульований раніше в термінах результатів навчання, трансформується в перелік навчальних дисциплін з вказівкою їх обсягів та послідовності вивчення, відповідності заявленим раніше компетентностям і програмним результатам.

На сьогодні державні стандарти освіти розроблені ще не для всіх спеціальностей галузі знань 07 „Управління та адміністрування", тому далі ми орієнтуємся на вже існуючий стандарт вищої освіти за спеціальністю 073 „Менеджмент" [9]. В ньому наведено перелік необхідних компетентностей майбутнього бакалавра з менеджменту. В контексті досліджуваного питання виділимо, насамперед, наступні з них:

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу;

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК8. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Відповідно до Національної рамки кваліфікацій [10] вказані компетентності передбачають наявність концептуальних знань, набутих у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень; уміння розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів; здатність донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності.

Серед програмних результатів навчання, у термінах яких сформульовано нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, виділимо наступні:

ПРН4. Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень;

ПРН6. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обгрунтування управлінських рішень;

ПРН16. Демонструвати навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, … ;

ПРН17. Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.

Звернемо увагу також на опис предметної області стандарту, де серед методів, методик та технологій явно вказані „…розрахунково-аналітичні, економіко-статистичні, економіко-математичні, … методи прогнозування і планування …" [9]. Ці методи є предметом вивчення таких дисциплін, як „Вища та прикладна математика", „Теорія ймовірностей і математична статистика", „Оптимізаційні методи і моделі", „Економетрика". Саме ці дисципліни і введені в перелік обов'язкових (перші дві) та вибіркових (дві інші) компонент освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальностями 071, 072, 073 галузі знань 07 „Управління та адміністрування" в Дніпровському державному технічному університеті (ДДТУ). При цьому дисципліни „Вища та прикладна математика", „Теорія ймовірностей і математична статистика" слід віднести скоріше до загальної математичної підготовки. При їх викладанні важливо дотримуватися принципу прикладної спрямованості, акцентуючи увагу студентів на можливому використанні математичного апарату даних дисциплін в конкретних ситуаціях подальшого навчання та професійної діяльності. Приклади таких ситуацій неодноразово висвітлювалися в літературі, зокрема, в роботах [5, 6]. В даному дослідженні ці питання не розглядаються.

Подальша розробка методичної системи прикладної математичної підготовки фахівців ведеться вже на предметному рівні. При цьому для кожної конкретної дисципліни уточнюються вже розглянуті компоненти методичної системи, виділяються організаційні форми навчання з описом змісту та обсягів, форм контролю тощо. Всі ці питання відображаються в навчальній та робочій програмах відповідної дисципліни. Так, на вивчення дисципліни „Оптимізаційні методи і моделі" освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів менеджменту виділено 3 кредити (90 годин), їх розподіл між видами навчальної діяльності наведено в табл.1. Для кращого розуміння особливостей методичної системи в табл.2 наведено перелік тем практичних занять.

Зазначимо, що тематика теоретичних та практичних занять свідомо звужена порівняно зі змістом традиційних курсів типу „Дослідження операцій" [11]. Це виправдано поділом вищої освіти на рівні. На переконання авторів математична підготовка фахівців з управління та адміністрування повинна вестися як на бакалаврському, так і на магістерському рівнях вищої освіти з врахуванням суттєвих відмінностей вказаних рівнів. При цьому на бакалаврському рівні освіти досить просто ознайомити здобувачів з типовими задачами та підходами до їх вирішення, зокрема, за допомогою сучасних інформаційних технологій. Теоретичне обґрунтування методів, поглиблений аналіз, необхідний для виконання завдань інноваційного характеру, слід перенести на магістерський рівень вищої освіти.

Таблиця 1 – Структура та зміст дисципліни „Оптимізаційні методи і моделі”

НАЗВИ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ І ТЕМ	**Кількість годин**			
	усього	**у тому числі**		
		лекції	**практ.**	**с.р.**
Змістовий модуль 1. Методи і моделі лінійного програмування				
Тема 1. Загальна характеристика оптимізаційних задач	**3**	**1**		**2**
Тема 2. Лінійне програмування	**18**	**3**	**6**	**9**
Тема 3. Двоїстість в лінійному програмуванні	**4**	**1**		**3**
Тема 4. Задачі розподільчого типу	**13**	**2**	**2**	**9**
Тема 5. Цілочислове програмування	**7**	**1**		**6**
Разом за змістовим модулем 1	**45**	**8**	**8**	**29**
Змістовий модуль 2. Нелінійне програмування та окремі види оптимізаційних задач				
Тема 6. Нелінійне програмування	**13**	**2**	**4**	**7**
Тема 7. Динамічне програмування	**6**	**1**		**5**
Тема 8. Задачі масового обслуговування	**10**	**2**	**2**	**6**
Тема 9. Задачі упорядкування та координації. Сітьове планування	**6**	**1**		**5**
Тема 10. Задачі з умовами невизначеності та конфлікту	**10**	**2**	**2**	**6**
Разом за змістовим модулем 2	**45**	**8**	**8**	**29**
Усього годин	**90**	**16**	**16**	**58**

Таблиця 2 – Тематика практичних занять з дисципліни „Оптимізаційні методи і моделі”

№ зп	**Тема заняття**
1	Постановка задач лінійного програмування
2	Геометричне розв’язування ОЗЛП
3	Розв’язування задач лінійного програмування засобами MS Excel
4	Розв’язування задач розподільчого типу засобами інформаційних технологій
5	Розв’язування задач квадратичного програмування графоаналітичним методом
6	Розв’язування задач нелінійного програмування засобами інформаційних технологій
7	Аналіз систем масового обслуговування
8	Задачі з умовами невизначеності і конфлікту

Особливе значення для пропонованої методичної системи має вибір тематики практичних занять. Частина з них спрямована на формування навичок побудови математичних моделей і уточнення окремих питань методології їх реалізації (заняття 1, 2, 5, 7, 8). Інша частина (заняття 3, 4, 6) покликана забезпечити стійкі навички використання інформаційних технологій для одержання остаточного результату.

Прикладна спрямованість практикуму з дисципліни „Оптимізаційні методи і моделі” забезпечується використанням так званих квазіпрофесійних задач, до яких відносяться задачі про оптимальний розподіл обмежених ресурсів, оптимізацію використання виробничих потужностей, оптимізацію плану перевезень, оптимізацію придбання обладнання, оптимальне управління депозитами тощо [12]. Використання таких задач в найбільшій мірі сприяє формуванню передбачених стандартом компетентностей фахівців.

Обов’язковим елементом будь-якої методичної системи є оцінювання (діагностика) якості підготовки фахівців. Відносно дисципліни „Оптимізаційні методи і моделі” система оцінювання передбачає поточний контроль у вигляді усного опитування та

комп'ютерного тестування, захист виконаних практичних робіт, підсумковий залік, виконання комплексної контрольної роботи для перевірки залишкових знань.

Для організації освітнього процесу з дисципліни „Оптимізаційні методи і моделі" за пропонованою методичною системою в ДДТУ розроблено всі необхідні ресурси, включаючи навчальну та робочу програми, конспект лекцій, методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів, тести та комплексну контрольну роботу для оцінювання якості підготовки. Всі компоненти методичної системи пройшли апробацію в процесі підготовки бакалаврів за спеціальностями 071, 072, 073 галузі знань 07 „Управління та адміністрування". Перевірка залишкових знань шляхом виконання комплексної контрольної роботи підтвердила формування компетентностей та досягнення програмних результатів, передбачених відповідними освітньо-професійними програмами.

Висновки. В результаті проведеного дослідження сформовано методичну систему прикладної математичної підготовки бакалаврів галузі знань 07 „Управління та адміністрування". На предметному рівні розроблено всі необхідні компоненти системи для дисципліни „Оптимізаційні методи і моделі". Використання запропонованої методичної системи забезпечує формування компетентностей, передбачених відповідними освітньо-професійними програмами та стандартом вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 073 „Менеджмент".

ЛІТЕРАТУРА

1. Власов Д.А., Синчуков А.В. Принципы проектирования прикладной математической подготовки бакалавра экономики. *Образование и воспитание*, 2016, №3. С.37-40.
2. Ткач Ю.М. Технологізація процесу навчання вищої математики. *Збірник наукових праць. Педагогічні науки.* Херсон: ХДУ, 2012. Випуск 61. С.346-351.
3. Дутка Г.Я. Проблема формування математичної компетентності у професійній підготовці майбутніх економістів. *Вісник Університету банківської справи Національного банку України*, 2013, № 2 (17). С.268-272.
4. Головатенко І.М. Формування професійної компетентності майбутніх економістів у процесі вивчення математичних дисциплін. *Збірник наукових праць. Педагогічні науки*. Херсон: ХДУ, 2012. Випуск 62. С.249-254.
5. Бондаренко З.В., Кирилащук С.А. Прикладна спрямованість викладання вищої математики студентам економічного профілю ВНЗ. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки.* Житомир: ЖДУ, 2017. Випуск 4(90). С.22-26.
6. Синчуков А.В. Проблемы реализации прикладной направленности обучения математике с использованием информационных технологий. *Инновационная наука*, 2016, № 10-1. С.116-118.
7. Євсеєва О.Г. Використання компютерно орієнтованих засобів проектування і організації навчання математики на засадах діяльнісного підходу в технічному університеті. *Наукові праці ДонНТУ. Серія: обчислювальна техніка та автоматизація*. Донецьк: ДонНТУ, 2014. №1(26). С.101-110.
8. Карімов І.К., Карімов Г.І. Технологічний підхід до спеціальної математичної підготовки бакалаврів з менеджменту та адміністрування. *Математичні проблеми технічної механіки – 2018*: всеукр. наук. конф., тез. доп., мм. Київ, Черкаси, Кам'янське, 16-19 квіт. 2018 р. Кам'янське, 2018. С.85.
9. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 073 „Менеджмент" галузі знань 07 „Управління та адміністрування" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni standarty/12/21/073-menedzhment-bakalavr.pdf (дата звернення:17.11.2019).
10. Національна рамка кваліфікацій. База даних „Законодавство України"/ВР України. URL:http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п (дата звернення:17.11.2019).

11. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці: підручник. Суми: Довкілля, 2010. 594с.
12. Карімов І.К., Карімов Г.І. Моделювання та прогнозування в системі підготовки студентів економічних спеціальностей. *Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету: (технічні науки)*. Кам'янське: ДДТУ, 2017. Випуск 2(31). С.149-153.

Надійшла до редколегії 09.12.2019.

УДК 004.94:519.677

DOI 10.31319/2519-2884.36.2020.29

КАРІМОВ І.К., к.ф.-м.н., доцент
КАРІМОВ Г.І., к.е.н., доцент
НУЖНА С.А.*, к.е.н., доцент
ПОДОДНЯ А.П., студент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

ПРО ОДИН ПІДХІД ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ОДНОВИМІРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Вступ. В усіх галузях науки і техніки при розробці нових конструкцій або технологій постає задача вибору найкращого з можливих варіантів. Математичним формулюванням та розв'язанням таких задач займається теорія оптимізації. Випадок, коли цільова функція залежить тільки від одного параметру (одновимірна оптимізація), досить часто зустрічається на практиці; крім того, до нього зводяться значно складніші задачі багатовимірної оптимізації [1, 2]. Отже, проблема пошуку нових підходів до розв'язання задач одновимірної оптимізації залишається актуальною.

Постановка задачі. При розв'язанні задач оптимізації широко застосовуються чисельні методи, реалізація яких пов'язана зі значним обсягом обчислень, що в свою чергу призводить до необхідності застосування комп'ютерної техніки і програмування відповідних алгоритмів. Сучасні інформаційні технології на основі загальнодоступних програмних пакетів *MS Excel* та *MathCad* дають можливість розв'язання подібних задач без програмування в традиційному його розумінні [3-5]. В той же час такий підхід не забезпечує наочності розв'язку, що може бути корисним при подальшому аналізі. Мета дослідження – вивчення особливостей використання табличного процесора MS Excel для покрокової реалізації чисельних методів одновимірної оптимізації, розробка та апробація відповідних алгоритмів.

Результати роботи. Розглянемо деякі методи одновимірної оптимізації на прикладі пошуку мінімуму функції $F(x)$. Будемо вважати, що функція $F(x)$ унімодальна, тобто має тільки один екстремум на інтервалі, що досліджується. Якщо це не так, то перш ніж шукати наближені значення екстремумів, необхідно їх локалізувати – виділити такі інтервали, всередині яких міститься тільки один екстремум. Оскільки точне значення екстремуму при цьому невідоме, то інтервал, в якому він міститься, будемо називати *інтервалом невизначеності*.

Отже, задача оптимізації на даному етапі формулюється так: на інтервалі невизначеності $[a;b]$ необхідно відшукати таке значення x^*, яке відповідає мінімуму функції $F(x)$.

Загальний принцип більшості методів полягає в послідовному звуженні границь інтервалу невизначеності, тобто, по заданому інтервалу $[a_k;b_k]$, в якому знаходиться