

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахункової роботи для студентів
галузі знань 07 – Управління та адміністрування,
спеціальності 072 – «Фінанси, банківська справа та страхування» усіх
форм навчання

Обговорено і рекомендовано
на засіданні кафедри фінансово-
економічної безпеки
Протокол № 4 від 5 листопада 2018 р.

Чернігів - 2018

Оптимізаційні методи та моделі. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи для студентів галузі знань 07 – Управління та адміністрування, спеціальності 072 – «Фінанси, банківська справа та страхування» усіх форм навчання/ Укл.: Садчикова І.В, Тарасенко А.В. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 12 с.

Укладачі: **Садчикова Ірина Володимирівна**, кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансово-економічної безпеки
Тарасенко Артем Валерійович, кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансово-економічної безпеки

Відповідальний за випуск: **Лапінський Ігор Едуардович**, завідувач кафедри фінансово-економічної безпеки, кандидат економічних наук, доцент

Рецензент: **Дубина Максим Вікторович**, кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування Чернігівського національного технологічного університету

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТУ ПО ОПРАЦЮВАННЮ КУРСУ «ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»	5
2 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ, СТРУКТУРИ ТА ОБСЯГУ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ	7
3 ЗАВДАННЯ ДО РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ	8
3.1 Порядок вибору варіанту	8
3.2 Теоретичні питання	8
3.3 Завдання розрахункового характеру	9
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	11

ВСТУП

Моделювання розвитку економічних явищ є одним із основних завдань дослідників, коли вони намагаються спрогнозувати явища, передбачити значення економічних показників у майбутньому або запропонувати дії, які б змінили протікання явища у бажаному напрямку. Процес прийняття таких науково-обґрунтованих рішень тісно пов'язаний з визначенням кількісних співвідношень між економічними показниками та складанням оптимізаційних моделей, що дає змогу точніше виявити найважливіші риси економічного явища і дослідити механізм його розвитку.

Галузь економічної науки, яка вивчає методи кількісного вимірювання взаємозв'язків між економічними процесами та явищами, методи оптимізації показників, називається математичним моделюванням. Економіко-математичне моделювання належить до провідних дисциплін у фундаментальній підготовці бакалаврів і спеціалістів з економіки.

Для вивчення економіко-математичного моделювання необхідно володіння основними поняттями економічної теорії, вищої математики, економічної та математичної статистики, інформатики та комп'ютерної техніки.

Метою дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» є формування сучасного економічного мислення та спеціальних знань з використанням системного та процесного підходу, різних методів економіко-математичного аналізу як складової підтримки прийняття рішень щодо економічних об'єктів різної складності та організації.

У процесі вивчення предмету «Оптимізаційні методи та моделі» студенти заочної форми навчання виконують розрахункову роботу, яка покликана поглибити теоретичні і практичні знання, набуті студентами при вивченні курсу, навчити самостійно узагальнювати та викладати матеріал, користуватись статистичним матеріалом, періодичними виданнями, електронними ресурсами та іншими інформаційними джерелами.

1 ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТУ ПО ОПРАЦЮВАННЮ КУРСУ «ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»

Основною формою навчання студента є самостійна робота над навчальним матеріалом, яка полягає у вивченні навчального матеріалу по підручниках, розв'язуванні задач, самоперевірці, виконанні розрахункової роботи. Ця робота вимагає не тільки великої наполегливості, але й уміння читати, розуміти прочитане і вміти застосувати на практиці.

Перш за все необхідно ознайомитись зі змістом програми, структура і тематичний план якої наведено в Таблиці 1.1

Таблиця 1.1 - Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем		Кількість годин для ФК				
		Всього	У тому числі			
			Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання та оптимізації економічних процесів						
1	Теоретичні основи математичного моделювання економіки	14	2	2	–	10
2	Оптимізаційні економіко-математичні моделі	19	4	2	–	13
3	Основи математичного апарату розв'язання оптимізаційних задач	20	4	2	–	14
Разом за змістовим модулем 1		53	10	6	–	37
Змістовий модуль 2. Задачі лінійного програмування						
4	Основні форми та властивості задач лінійного програмування	12	2	2	–	8
5	Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування	16	2	2	–	12
6	Транспортна задача	14	2	2	–	10
7	Цілочислові задачі лінійного програмування	13	2	1	–	10
Разом за змістовим модулем 2		55	8	7	–	40
Змістовий модуль 3. Задачі нелінійного та динамічного програмування						
8	Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем	13	2	1	–	10
9	Задачі динамічного програмування	16	2	1	–	13
10	Використання теорії ігор для розв'язування задач оптимізації	13	2	1	–	10
Разом за змістовим модулем 3		42	6	3	–	33
Усього годин за дисципліну		150	24	16	–	110

Після цього необхідно обрати літературні джерела, перелік яких наведено наприкінці методичних вказівок. Опрацьовуючи матеріал, потрібно переходити до наступного питання лише після правильного розуміння попереднього. Особливу увагу слід приділяти визначенню основних понять. Потрібно детально розглянути приклади, які пояснюють означення, щоб уміти наводити аналогічні приклади самостійно.

При вивченні матеріалу по підручнику корисно вести конспект, у який бажано вписувати означення, формулювання теорем, формули і т.д. Записи слід вести акуратно, пам'ятаючи про те, що вони зроблені для того, щоб ними можна було надалі скористатись, навіть у професійній діяльності. Для студента особливо важливою формою перевірки правильності розуміння і засвоєння матеріалу є самоконтроль.

Розв'язування задач – це найкращий спосіб закріплення матеріалу. При розв'язуванні задач потрібно обґрунтовувати кожен етап, опираючись на теоретичні положення курсу. Якщо задача має декілька способів розв'язування, то слід вибрати найбільш раціональний.

Не варто приступати до розв'язування задачі, якщо до кінця не продумана умова і не знайдений план розв'язування.

Знайшовши хід розв'язування, потрібно виконати його. Тоді переконатись в необхідності і правильності кожного кроку, здійснити перевірку знайденого розв'язку і, якщо потрібно, його дослідження.

Якщо задачу розв'язати не вдається, потрібно знайти у навчальній літературі розв'язану задачу, яка є схожою на дану, розглянути уважно готовий розв'язок, намагаючись знайти щось корисне для розв'язування своєї задачі. Розв'язування задач певного типу слід продовжувати до набуття твердих навиків у їх розв'язанні.

Після опрацювання певних тем курсу і розв'язання необхідного мінімуму задач, можна приступати до виконання розрахункової роботи.

2 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ, СТРУКТУРИ ТА ОБСЯГУ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

Розрахункова робота складена на основі програми курсу «Оптимізаційні методи та моделі».

Розрахункова робота виконується студентами самостійно на основі науково-теоретичного і практичного матеріалу, що вивчається під час аудиторних занять та шляхом самостійного опрацювання літературних джерел (підручників, навчальних посібників, періодичних видань, електронних інформаційних джерел).

Розрахункова робота оформляється згідно з вимогами Державного стандарту і за структурою має містити: титульну сторінку, зміст, вступ, теоретичний розділ, розрахунковий розділ з розв'язанням задач, висновки, список літератури.

Титульна сторінка містить інформацію про вид роботи, назву дисципліни, номер варіанту роботи, дані про виконавця розрахункової роботи (номер групи, прізвище і підпис) та дані про викладача.

Зміст розрахункової роботи складається студентом самостійно і має вказувати на всі розділи і підрозділи роботи з відповідною нумерацією сторінок.

У вступі обґрунтовується важливість виконання досліджень з поставлених питань, визначається послідовність розгляду матеріалу, зазначаються основні інформаційні джерела та підходи, що будуть використані в роботі (1-2 сторінки).

В теоретичній частині надається змістовний опис теоретичних питань згідно до обраного варіанта (5-8 сторінок на кожне питання). Для більш повного розкриття суті питань бажано використовувати актуальну інформацію з періодичних видань та Інтернет-ресурсів, підкріплюючи її статистичним та графічним матеріалом.

У розрахунковому розділі розв'язання задач може здійснюватись у друкованому вигляді або в рукописному варіанті з обґрунтуванням кожного кроку розв'язку, виходячи з теоретичних основ курсу. Розв'язання повинно бути доведене до кінцевої відповіді. Умови задач потрібно писати повністю, формули, які використовуються при розв'язуванні, слід вказувати. При побудові графіків необхідно дотримуватись масштабу.

У висновках надається стисле резюме про результати виконання завдань розрахункової роботи.

Список літератури має містити найменування літературних джерел, на які є посилання в теоретичному та розрахунковому розділах. Бажана також присутність інших використаних інформаційних джерел, крім наведених в даних методичних вказівках.

За загальним обсягом розрахункова робота має складати 15-20 сторінок.

ЗЗАВДАННЯ ДО РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

3.1 Порядок вибору варіанту

Розрахункова робота містить 30 варіантів комплексних завдань, до складу яких входять: виконання опису з двох теоретичних питань і розв'язання трьох задач. Варіанти обираються за номером в списку групи.

Теоретичні питання носять індивідуальний характер, тобто кожен студент має розкрити окремі питання. Варіанти завдань наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Варіанти завдань – теоретична частина

№ варіанту	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теор. питання №1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теор. питання №2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ варіанту	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Теор. питання №1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Теор. питання №2	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
№ варіанту	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Теор. питання №1	11	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Теор. питання №2	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

У розрахунковій частині всі три задачі мають однотипний характер, однак кожен варіант задачі розв'язується зі своїми значеннями параметрів p та q , наведених в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Варіанти завдань – розрахункова частина

№ варіанту	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p	11	12	10	3	8	5	21	12	14	15
q	21	13	8	5	3	7	10	2	16	6
№ варіанту	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
p	17	1	3	9	6	13	5	7	2	6
q	9	4	11	15	19	12	3	5	12	15
№ варіанту	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
p	22	3	6	10	8	5	21	7	2	6
q	10	15	13	5	13	7	10	5	12	15

3.2 Теоретичні питання

1. Сутність моделювання як методу наукового пізнання.
2. Особливості та принципи математичного моделювання.

3. Процес економіко-математичного моделювання та основні його етапи.
4. Роль прикладних економіко-математичних досліджень.
5. Оптимізаційні економіко-математичні моделі та їх види.
6. Загальна постановка оптимізаційної задачі та опис її складових.
7. Основні проблеми пошуку точок екстремуму оптимізаційної задачі.
8. Класичні екстремальні задачі та підходи до їх математичного формулювання.
9. Матриці та їх використання у розв'язуванні оптимізаційних задач.
10. Визначники, їх основні властивості та порядок обчислення.
11. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, їх види і геометрична інтерпретація.
12. Методи розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
13. Форми задачі лінійного програмування та види їх запису.
14. Призначення та загальна характеристика методів лінійного програмування.
15. Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування та графічний метод її розв'язування.
16. Розв'язування задачі лінійного програмування симплексним методом.
17. Правила побудови двоїстих задач лінійного програмування та їх економічна інтерпретація.
18. Двоїстий симплекс-метод та особливості його використання.
19. Постановка транспортної задачі та її математична модель.
20. Алгоритм розв'язування транспортної задачі за методом потенціалів.
21. Приклади економічних задач, що зводяться до задач транспортного типу.
22. Економічна та математична постановка цілочислової задачі лінійного програмування.
23. Методи розв'язування цілочислових задач лінійного програмування.
24. Приклади цілочислових моделей економічних задач.
25. Економічна і математична постановка задачі нелінійного програмування.
26. Методи розв'язування задач нелінійного програмування.
27. Графічний метод розв'язування задач нелінійного програмування.
28. Градієнтні методи розв'язання задач нелінійного програмування та їх класифікація.
29. Основні проблеми розв'язування задач нелінійного програмування.
30. Задачі дробово-лінійного програмування та особливості застосування симплекс-методу для їх розв'язання.
31. Постановка задачі динамічного програмування, її економічний зміст.
32. Методи розв'язування задач динамічного програмування.
33. Основні етапи побудови алгоритму розв'язання задачі динамічного програмування.
34. Основні поняття та елементи теорії ігор, класифікація ігор.
35. Зведення задач теорії ігор до задач лінійного програмування.
36. Приклад моделі оптимального розподілу капіталовкладень підприємства.
37. Приклад моделі оптимальної заміни устаткування.
38. Модель оптимізації процесу фінансування з урахуванням часового фактора.
39. Приклад моделювання конкурсів інвестиційних проектів.
40. Модель формування штатного розкладу фірми.

3.3 Завдання розрахункового характеру

Задача 1. Кафе спеціалізується на виготовленні трьох видів особливих страв A1, A2, A3, використовуючи при цьому інгредієнти трьох типів B1, B2, B3. Норми витрат по інгредієнтах на 1 страву та допустимі обсяги витрат на 1 день наведено в таблиці. Знайти щоденний обсяг випуску особливих страв кожного виду. Побудовану систему лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) розв'язати у середовищі MS Excel.

Інгредієнт	Норми витрат по інгредієнтах на 1 страву (грн.)			Обсяги витрат на 1 день (грн.)
	A1	A2	A3	
B1	12	9	p	8100
B2	6	3	3	2400
B3	q	6	6	4800

Задача 2. Розв'язати задачу лінійного програмування графічним методом:

$$F = -px_1 + qx_2 \rightarrow (min, max)$$

за умов:

$$\begin{cases} x_1 - 5x_2 \leq q; \\ -px_1 + x_2 \leq 3; \\ 2x_1 + qx_2 \leq 20; \\ x_j \geq 0, j = 1, 2. \end{cases}$$

Задача 3. Розв'язати задачу лінійного програмування симплексним методом:

$$F = px_1 + 6x_2 + qx_3 \rightarrow max$$

за умов:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + px_3 \leq 20p; \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 30q; \\ 5x_1 + qx_2 + 2x_3 \leq 10(p + q); \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3. \end{cases}$$

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Бех О.В. Математичне програмування: Навчальний посібник / О.В. Бех, Т.А.Городня, А.Ф.Щербак. – Львів: «Магнолія 2006», 2007. – 200 с.
2. Бех О.В. Збірник задач з математичного програмування: Навч. посібник / О.В. Бех, Т.А.Городня, А.Ф.Щербак. – Львів: «Магнолія 2006», 2007. – 200 с.
3. Бугір М.К. Математика для економістів. Лінійна алгебра, лінійні моделі. – К.: ВЦ «Академія», 1998. – 272 с.
4. Вітлінський В. В., Наконечний С.І., Шарапов О.Д. та ін. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник/ За заг.ред. В.В.Вітлінського. – К.: КНЕУ, 2008. – 536 с.
5. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2001. – 248 с.
6. Глущик М. М. Математичне програмування: Навчальний посібник / М.М. Глущик, І.М.Копич, О.С.Пенцак, В.М.Сороківський . – Львів: «Новий світ-2000», 2005. – 216 с.
7. Грисенко М.В. Математика для економістів: Методи й моделі, приклади й задачі: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2007. – 720 с.
8. Дякон В.М. Математичне програмування: Навчальний посібник / В.М.Дякон, Л.Е. Ковальов. За ред. В.М. Михайленка. – К.: Вид-во Європ. Ун-ту, 2004. – 500 с.
9. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О.Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.
10. Збірник задач з курсу «Математичне програмування». Ч.2. /Укл.: С.І.Наконечний, В.В.Вітлінський та інш. – К.: КНЕУ, 1998. – 224 с.
11. Івченко І.Ю. Математичне програмування: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 232 с.
12. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади і задачі: Навчальний посібник. – Львів: «Новий світ-2000», 2006. – 342 с.
13. Леснікова І.Ю. Дослідження операцій у середовищі електронних таблиць Excel. – К.: ЦУЛ, 2007. – 186 с.
14. Мазаракі А.А., Толбатов Ю.А. Математичне програмування в Excel: Навч. посіб. – К.: Четверта хвиля, 1998. – 208 с.
15. Наконечний С.І. Математичне програмування: Навчальний посібник / Наконечний С.І., Савіна С.С. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.
16. Самойленко М.І. Математичне програмування: Навч. посібник. – Харків: Основа, 2001. – 424 с.
17. Ульянченко О.В. Методи оптимізації в економіці: Навчальний посібник. – Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2001. – 139 с.

18. Ульяновченко О.В. Дослідження операцій в економіці: Підручник для студентів вузів. – ХДАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків: Гриф, 2002. – 580 с.

19. Христиановский В.В., Щербина В.П. Экономико-математические методы и модели: теория и практика: Учебное пособие. – Донецк, 2010. – ДонНУ. – 335 с.

Допоміжна література

1. Економічний ризик: ігрові моделі: Навч. посібник / В.В. Вітлінський, П.І. Верченко, А.В. Сігал, Я.С. Наконечний; За ред. В.В. Вітлінського. – К.: КНЕУ, 2002. – 446 с.

2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. – М.: ДИС, 1997. – 365 с.

3. Катренко А.В. Дослідження операцій: Підручник. – Львів: «Магнолія Плюс», 2004. – 549 с.

4. Карагодова О.О., Кігель В.Р., Рожок В.Д. Дослідження операцій: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 256 с.

5. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. – СПб.: ВHV, 1997. – 384 с.

6. Минюк С. А. Математические методы и модели в экономике: Учеб. пос. / Минюк С.А., Ровба Е.А., Кузьмич К.К. – Мн.: ТетраСистемс, 2002. – 432с.

7. Охріменко М.Г. Дослідження операцій: Навч. посіб. / М.Г. Охріменко, І.Ю. Дзюбан. – К.: ЦУЛ, 2006. – 182 с.

8. Hands, D. W., Introductory Mathmatical Economics, Second Edition, Oxford Univ. Press, 2004.

9. Hess, Peter, Using Mathematics in Economic Analysis, Prentice-Hall, 2002.

10. Klein, M. W.: Mathematical methods for economics. McGraw-Hill, 2009.

11. G. Cornuejols and R. Tutuncu, Optimization Methods in Finance, Cambridge University Press, 2007.

Інформаційні ресурси

1. <http://pidruchniki.ws/>
2. <http://www.kneu.dp.ua/>
3. <http://financepro.ru>
4. <http://mirknig.com/>
5. <http://ua.bookfi.org/>
6. <http://www.eup.ru/>
7. <http://ubooks.com.ua/>