

ГАЛИЦЬКИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ В'ЯЧЕСЛАВА ЧОРНОВОЛА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету
соціальних комунікацій та
інформаційних технологій
_____ Г.М. Йордан
" ____ " _____ 2010 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної та
виховної роботи
_____ С.К. Шандрук
" ____ " _____ 2010 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

“Економіко-математичне моделювання”

(за вимогами КМСОНП)

Освітньо-кваліфікаційний рівень - бакалавр

Напрямок підготовки - 0501 „Економіка і підприємництво”

Спеціальність - 6.050100 ”Економіка підприємства” та “Фінанси”

Кафедра природничо-математичних та комп'ютерних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції	Практичні заняття	ІНДЗ	СРС	Екзамен	Разом
денна	II	III	22	32	23	100	3	180

Тернопіль – 2010

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму 0501 „Економіка і підприємництво“, затвердженої Вченою радою Галицького інституту імені В'ячеслава Чорновола, протокол № ____ від „__“ _____ 2010 р.

Робоча програма складена доцентом кафедри природничо-математичних та комп'ютерних дисциплін, канд. техн. наук М.Г. Опайцем.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри природничо-математичних та комп'ютерних дисциплін,
протокол № ____ від „__“ _____ 2010 р.

Завідувач кафедри, канд. техн. наук _____ Заставний О.М.

Розглянуто та схвалено Вченою радою Галицького інституту імені В'ячеслава Чорновола, протокол № ____ від „__“ _____ 2010 р.

1. Опис дисципліни

“Економіко - математичне моделювання”

Дисципліна “Економіко- математичне моделювання”	Напрямок, спеціальність, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS -5	Напрямок підготовки 0501 „Економіка і підприємництво”	Нормативна дисципліна фундаментального циклу
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність 6.050100 “Економіка підприємств”, “Фінанси”	Рік підготовки – 2010- 2011 н.р. Семестр - 3
Кількість змістових модулів - 2	Освітньо- кваліфікаційний рівень - бакалавр	Лекції - 22 год. Практичні заняття -32 год., Індивідуальні заняття – 23 год.
Загальна кількість годин-180		Самостійна робота – 100 год.
Тижневих годин - 10, з них аудиторних - 4		Вид підсумкового контролю - екзамен

2. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

“Економіко - математичне моделювання”

2.1. Мета вивчення дисципліни

Програма та тематичний план направлені на глибоке та ґрунтовне вивчення студентами сучасних методів економічного моделювання та розв'язування задач прийняття оптимальних рішень. Пропонований курс охоплює основні методи побудови та розв'язування економіко-математичних задач, на яких ґрунтується сучасна математична теорія програмування, сіткового планування, методи стохастичної оптимізації та оптимального управління.

Мета дисципліни «Економіко-математичне моделювання» є вивчення в систематизованій формі та активне засвоєння студентами основ теорії і методів розв'язування, аналізу та використання задач на знаходження екстремуму цільової функції на множині допустимих варіантів у широкому спектрі теоретико-економічних та практичних проблем на всіх рівнях ієрархії управління виробничими, технічними та соціально-економічними процесами.

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях та виконання індивідуальних завдань.

2.2. Завдання дисципліни:

- подати у систематизованій формі теоретичні відомості про методи економіко-математичного моделювання, пошуку екстремумів функцій різних типів як при наявності обмежень, так і без них;
- сформулювати практичні навички застосування математичних методів для розв'язування реальних виробничих, економічних, технічних і управлінських задач;
- підвищити рівень професійної підготовки майбутніх економістів за рахунок сучасних досягнень в галузі прикладної математики, зокрема математичного програмування;
- поглибити знання з питань, які стосуються коректності постановки задач, економіко-математичного моделювання і обчислювального експерименту, дослідження ефективності чисельних методів

розв'язування математичних задач за допомогою аналізу та інтерпретації отриманих результатів.

Одним з головних завдань при організації вивчення дисципліни є поєднання теоретичного і практичного аспектів її змісту.

В результаті вивчення дисципліни **“Економіко-математичне моделювання”** студент повинен знати:

- історію розвитку теорії оптимізації, її роль і перспективи в економіко-математичному моделюванні;
- приклади основних класів економіко-математичних задач;
- основні етапи розв'язування задач оптимізації;
- поняття математичної моделі;
- приклади виробничих, технічних і економічних задач, математична модель яких являє собою екстремальну задачу певного класу;
- математичну постановку задачі оптимізації;
- основні означення і поняття теорії оптимізації;
- геометричну інтерпретацію задач оптимізації та її застосування для розв'язування одно - і двовимірних задач;
- умови оптимальності для узагальненої задачі оптимізації;
- диференціальні умови оптимальності в задачах математичного програмування, принцип оптимальності Лагранжа, умови регулярності, теорему Куна - Таккера;
- означення сідлової точки функції Лагранжа, теорему Куна - Таккера в термінах сідлової точки;
- необхідні і достатні умови екстремуму в задачах опуклої безумовної і умовної оптимізації;
- елементи теорії двоїстості, поняття основної і двоїстої задачі лінійного програмування, умови оптимальності в задачах лінійного і квадратичного програмування;
- початкові відомості про чисельні методи розв'язування екстремальних задач;
- методи розв'язування задачі лінійного програмування (ЗЛП): симплекс-метод, метод штучного базису, двоїстий симплекс-метод, методи розв'язування двоїстої ЗЛП;
- економічну і математичну постановку транспортної задачі;

- методи розв'язування цілочислових задач лінійного програмування (метод Гоморрі);
- метод регресійного аналізу;
- метод рекурентних співвідношень;
- алгоритм обчислення методу багатокрокової оптимізації.

Студенти повинні **вміти**:

- будувати математичні моделі виробничих, технічних, економічних задач, тобто моделі екстремальних задач певного класу;
- за допомогою геометричної інтерпретації розв'язувати одно - і двовимірні задачі оптимізації;
- застосовувати умови оптимальності для розв'язування задач математичного програмування;
- будувати двоїсту задачу до прямої задачі лінійного програмування;
- розв'язувати ЗЛП симплекс-методом, методом штучного базису, двоїстим симплекс-методом;
- розв'язувати двоїсту ЗЛП;
- будувати опорний плану транспортної задачі та розв'язувати її методом потенціалів;
- розв'язувати задачі цілочислового програмування (ЗЦП) методом Гоморрі;
- аналізувати економічні коливні процеси;
- використовувати метод рекурентних співвідношень в задачах динамічного програмування (ЗДП);
- застосовувати метод багатокрокової оптимізації в ЗДП.

2.3. Мета і завдання лекційних занять

Мета проведення лекцій полягає в тому, щоб ознайомити студентів з основними питаннями курсу *”Економіко - математичне моделювання”*. При цьому основна увага звертається на необхідність використання теорії в подальшій практичній фаховій діяльності.

2.4. Мета і завдання проведення практичних занять

Метою практичних занять є детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни *“Економіко - математичне моделювання”*; формування вмінь і навичок їх практичного застосування,

шляхом виконання практичних завдань; розширення, поглиблення і деталізація теоретичних знань, отриманих студентами на лекціях та в процесі самостійної роботи; спрямування зусиль студентів на підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, розвиток наукового мислення та усного мовлення студентів.

3. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ «ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»

№п/ п	ТЕМА	КІЛЬКІСТЬ ГОДИН, ВІДВЕДЕНИХ НА:			
		Лекції	Прак-тичні	Індивіду-альна робота	СРС
Змістовний модуль 1					
1	Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.	2	2		6
2	Оптимізаційні економіко-математичні моделі	2	2	2	8
3	Побудова оптимізаційних економіко-математичних моделей.		2	2	8
4	Задача лінійного програмування та графічний метод розв'язування.	2	2	2	8
5	Аналіз задач лінійного програмування, розв'язаних графічним методом.		2	2	8
6	Задача лінійного програмування та симплексний метод розв'язування.	2	2	2	8
7	Аналіз задач лінійного програмування, розв'язаних симплексним методом.		2	2	8
8	Модульний контроль		2		
Змістовний модуль 2					
9	Побудова двоїстих задач та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	2	2	2	8
10	Аналіз оптимального плану з допомогою коефіцієнтів структурних зрушень. Двоїсті оцінки		2	2	6
11	Цілочислове програмування	2	2	2	8
12	Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем та їх геометрична інтерпретація.	4	2	2	6
13	Аналіз та управління ризиком в економіці.	2	2		6
14	Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія.	2	2	2	6
15	Економетричні моделі динаміки	2	2	1	6
16	Модульний контроль		2		
Всього годин		22	32	23	100

4. Теми лекційних занять

Змістовний модуль 1. *Оптимізаційні економіко-математичні моделі. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування*

Тема 1. *Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки*

- 1.1. Теорія розвитку моделювання економічних систем.
- 1.2. Сучасні погляди на розвиток економічних систем.
- 1.3. Закономірності розвитку економічних систем та основ моделювання.

Тема 2. *Оптимізаційні економіко-математичні моделі*

- 2.1. Поняття економіко-математичної моделі.
- 2.2. Суть моделювання.
- 2.3. Оригінал і модель.
- 2.4. Принципи побудови математичних моделей.

Тема 3. *Задача лінійного програмування та методи її розв'язування*

- 3.1. Геометрична інтерпретація графічного методу.
- 3.2. Алгоритм графічного методу.
- 3.3. Поняття про дефіцитні та недефіцитні ресурси в дослідженні на чутливість задачі лінійного програмування.
- 3.4. Геометрична інтерпретація симплексного методу.
- 3.5. Алгоритм симплексного методу.

Змістовний модуль 2. *Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем*

Тема 4. *Побудова двоїстих задач та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач*

- 4.1. Алгоритм побудови двоїстих задач.
- 4.2. Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.
- 4.3. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст.

Тема 5. *Цілочислове програмування.*

- 5.1. Суть цілочислового програмування.
- 5.2. Постановка задачі цілочислового програмування.
- 5.3. Математична модель цілочислового програмування.
- 5.4. Суть методу відтинання.

Тема 6. *Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем*

- 6.1. Геометрична інтерпретація нелінійного програмування.
- 6.2. Загальна постановка задачі нелінійного програмування.
- 6.3. Метод множників Лагранжа.
- 6.4. Поняття сідлової точки.
- 6.5. Необхідні умови існування сідлової точки.
- 6.6. Опуклі і угнуті функції.
- 6.7. Принципи опуклого програмування.

Тема 7. *Аналіз та управління ризиком в економіці*

- 7.1. Невизначеність і ризик.
- 7.2. Класифікація ризику.
- 7.3. Загальні принципи аналізу ризику.

Тема 8. *Система показників кількісного оцінювання ступеня ризику*

- 8.1. Імовірнісний підхід до оцінювання ризику.
- 8.2. Ризик в абсолютному виразі.
- 8.3. Ризик у відносному виразі.
- 8.4. Систематичний та несистематичний ризик.

Тема 9. *Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія*

- 9.1. Економетрична модель та етапи економетричного моделювання.
- 9.2. Модель парної лінійної регресії.
- 9.3. Метод найменших квадратів.
- 9.4. Коефіцієнти кореляції та детермінації.

Тема 10. *Лінійні моделі множинної регресії*

- 10.1. Класична лінійна багатofакторна модель.
- 10.2. Коефіцієнти множинної кореляції та детермінації.
- 10.3. Прогнозування розвитку економічних процесів.
- 10.4. Покрокова регресія оцінки параметрів моделі.

Тема 11. *Узагальнені економетричні моделі.*

- 11.1. Ознаки класифікації економетричних моделей.
- 11.2. Види економетричних моделей.
- 11.3. Передумови побудови економетричних моделей.

Тема 12. *Економетричні моделі динаміки.*

12.1. Економетричний аналіз часових рядів.

12.2. Загальна характеристика моделей із лаговими змінами, економетричні моделі розподіленого лагу.

12.3. Оцінювання та побудова економетричних моделей динаміки.

5. Теми практичних занять

Змістовний модуль 1. *Оптимізаційні економіко-математичні моделі. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.*

Практичне заняття 1.1. *Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.*

1. Теорія розвитку моделювання економічних систем.
2. Сучасні погляди на розвиток економічних систем.
3. Закономірності розвитку економічних систем та основ моделювання.

Практичне заняття 1.2. *Оптимізаційні економіко-математичні моделі.*

1. Поняття економіко-математичної моделі.
2. Суть моделювання.
3. Оригінал і модель.

Практичне заняття 1.3. *Побудова оптимізаційних економіко-математичних моделей*

1. Задача про ресурси.
2. Задача про раціон.
3. Задача про раціональний розріз.
4. Побудова економіко-математичних моделей.

Практичне заняття 1.4. *Задача лінійного програмування та графічний метод розв'язування.*

1. Геометрична інтерпретація графічного методу.
2. Алгоритм графічного методу.

Практичне заняття 1.5. *Аналіз задач лінійного програмування, розв'язаних графічним методом*

1. Розв'язування задач графічним методом.
2. Аналіз задач, розв'язаних графічним методом.

Практичне заняття 1.6. *Задача лінійного програмування та симплексний метод розв'язування*

1. Геометрична інтерпретація симплексного методу.
2. Алгоритм симплексного методу.

Практичне заняття 1.7. *Аналіз задач лінійного програмування, розв'язаних симплексним методом*

1. Розв'язування задач симплексним методом.
2. Аналіз задач, розв'язаних симплексним методом.

Підсумковий модульний контроль 1. Тестові завдання.

Змістовний модуль 2. *Нелінійні оптимізаційні економічних систем.*

Практичне заняття 2.8. *Побудова двоїстих задач та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач*

1. Алгоритм побудови двоїстих задач.
2. Аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.

Практичне заняття 2.9. *Аналіз оптимального плану з допомогою коефіцієнтів структурних зрушень. Двоїсті оцінки*

1. Аналіз оптимального плану з допомогою коефіцієнтів структурних зрушень.
2. Двоїсті оцінки оптимізаційних задач.

Практичне заняття 2.10. *Цілочислове програмування*

1. Суть цілочислового програмування.
2. Постановка задачі цілочислового програмування (ЗЦП).
3. Математична модель ЗЦП.

Практичне заняття 2.11. *Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем та їх геометрична інтерпретація.*

1. Геометрична інтерпретація задач нелінійного програмування (ЗНП).
2. Загальна постановка ЗНП.
3. Метод множників Лагранжа.

Практичне заняття 2.12. *Аналіз та управління ризиком в економіці.*

1. Коливальні процеси в економіці.
2. Моделювання економічних коливальних процесів.
3. Дослідження та аналіз економічних коливальних процесів.

Практичне заняття 2.13. *Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія.*

1. Кореляційний момент.
2. Парна регресія.
3. Метод регресійного аналізу.

Практичне заняття 2.14. *Економетричні моделі динаміки*

1. Суть динамічного програмування.
2. Багатокроковий процес прийняття рішень.
3. Метод рекурентних співвідношень. Принцип оптимальності.
4. Алгоритм обчислення методу багатокрокової оптимізації.

Підсумковий модульний контроль 2. Тестові завдання.

6. Теми самостійної роботи

Змістовний модуль 1. Оптимізаційні економіко-математичні моделі. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.

1. Побудова економіко-математичної моделі задачі лінійного програмування про визначення оптимального асортименту продукції.
2. Побудова економіко-математичної моделі задачі лінійного програмування про визначення потужностей устаткування.
3. Побудова економіко-математичної моделі задачі лінійного програмування про мінімізацію дисбалансу в лінії складання.
4. Побудова економіко-математичної моделі задачі лінійного програмування про складання кормової суміші, або складання раціону харчування.
5. Побудова економіко-математичної моделі задачі лінійного програмування про побудову сумішей.
6. Побудова економіко-математичної моделі задачі лінійного програмування про розкрій або про мінімізацію обрізків.
7. Транспортна задача, та її ускладнення.
8. Метод виділення базису за допомогою симплекс таблиць.
9. Метод штучного базису.
10. Метод послідовних наближень розв'язування задач лінійного програмування.
11. Дослідження на чутливість задач лінійного програмування із використанням графічного методу.

Змістовний модуль 2. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.

12. Економічний зміст двоїстої задачі на прикладі виробничої задачі.
13. Економічна інтерпретація задач лінійного програмування за допомогою основних теорем двоїстості.
14. Метод Гоморрі розв'язування задач цілочислового програмування.
15. Теорема Куна - Таккера.
16. Класифікація методів опуклого програмування.
17. Сідлова точка функції Лагранжа. Теорема Куна - Таккера в термінах сідлової точки.
18. Необхідні і достатні умови екстремуму в задачах опуклої безумовної і умовної оптимізації.
19. Загальні підходи до кількісного оцінювання ступеня ризику

20. Елементи теорії імовірності в оцінюванні ступеня ризику.
21. Системний підхід в управлінні ризиком.
22. Основні принципи управління економічним ризиком.
23. Загальні підходи до зниження ступеня економічного ризику.
24. Зовнішні та внутрішні способи зниження ступеня ризику.
25. Побудова математичних моделей задач знаходження найкоротшого шляху, максимального потоку, знаходження потоку найменшої вартості.
26. Основні задачі економетрії.

7. Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ).

Індивідуальні завдання з дисципліни “Економіко-математичне моделювання” виконуються самостійно кожним студентом згідно виданих завдань викладачем.

Метою виконання ІНДЗ є оволодіння методами економіко-математичного моделювання та їх застосування для розв’язування конкретних математичних та економічних задач. При виконанні та оформленні ІНДЗ студент використовує підручник з економіко-математичного моделювання, відповідні методичні вказівки та комп’ютерну техніку.

8. Методи навчання.

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні заняття, самостійна робота під керівництвом викладача, консультації, виконання індивідуальних домашніх завдань.

9. Методи оцінювання.

В процесі вивчення дисципліни “Економіко-математичне моделювання” використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкові контрольні роботи по кожному змістовному модулю;
- оцінювання виконання ІНДЗ;
- підсумковий письмовий екзамен.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни “Економіко-математичне моделювання” визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту.

Модуль 1 (підсумкове тестове завдання)	Модуль 2 (підсумкове тестове завдання)	Модуль 3 (підсумкова оцінка за ІНДЗ)	Модуль 4 екзамен	Разом
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2			
30	30	10	30	100

Шкала оцінювання:

За шкалою Інституту	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	BC (добре)
75–84		
65–74	задовільно	DE (задовільно)
60–64		
35–59	незадовільно	FХ (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

Список літератури

1. *Акулич И. Л.* Математическое программирование в примерах и задачах. — М.: Высш. шк., 1985.
2. *Ашманов С. А.* Линейное программирование. — М.: Наука, 1981.
3. *Вентцель Е. С.* Элементы динамического программирования. — М.: Наука, 1964.
4. *Гольштейн Е. Г., Юдин Д. Б.* Задачи линейного программирования транспортного типа. — М.: Наука, 1969.
5. *Зангвилл У.* Нелинейное программирование. Единый подход. М.: «Сов.радио», 1973. — 312 с.
6. *Иващук О.Т. та ін.* Математичні методи та моделі в управлінні виробництвом: Навч. посібник.- Тернопіль: ТНЕУ, 2008.-704 с.
7. *Иващук О.Т.* Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник
8. *Калихман И. Л., Войтенко М. А.* Динамическое программирование в примерах и задачах. — М.: Высш. шк., 1973.
9. *Муртаф Б.* Современное линейное программирование. Теория и практика. — М.: Мир, 1984.
10. *Наконечный С. И., Гвоздецька Л. В.* Збірник задач з курсу «Математичне програмування». Частина 1.: Навч. посібник. — К.: ІСОД, 1996. — 128 с.
11. *Наконечный С. И., Андрийчук В. Г.* Математическое моделирование экономических процессов сельскохозяйственного производства. Учеб. Пособие. — Киев: КИНХ, 1982. — 106 с.
12. *Наконечный С. И., Савіна С. С.* Математичне програмування: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2003. — 452 с.
13. *Степанюк В. В.* Методи математичного програмування К.: Вища школа, 1997. — 272 с.
14. *Ястремский А. И.* Стохастические модели математической экономики. — К.: 1983.
15. *Сергиенко И. В.* Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. К.: Наук. думка., 1985. — 384 с.
16. *Кузнецов Ю. Н., Кузубов В. И., Волощенко А. Б.* Математическое программирование. — М.: Высш. школа, 1980. — 300 с.