

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет «Економіка і управління»
Кафедра «Вища математика »

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Декан факультету
_____ Л.П. Вовк
«__» _____ 2012 р.

Рекомендовано
навчально-методичною
комісією факультету,
протокол засідання № _____
від «__» _____ 2012 р.
Голова комісії
к.іст.н., доц. _____ М.А. Шипович

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни циклу «Природно-наукових та
загально-економічних наук»
«Математичне програмування»
галузь знань 0305 - Економіка і підприємництво,
напрямок підготовки 6.030502 - Економічна кібернетика
спеціальність 6.030502 - Економічна кібернетика

Курс – 1 семестр – 2

Рекомендовано кафедрою «Вища математика», протокол №
від «__» _____ 2012 р.
Зав.кафедрою
д. т. н. професор Л. П. Вовк
Програму склала
к. ф-м. наук доцент
«__» _____ 2012 р.

Л. І. Луценко

Горлівка – 2012

Лист перезатвердження робочої програми
з дисципліни « Математичне програмування »

Вніс зміни до програми
_____ 20__ р.
« ____ » _____ 20__ р.

Рекомендована кафедрою «Вища математика», протокол засідання №____
« ____ » _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Економіка і управління», протокол засідання №____
від « ____ » _____ 20__ р.,
Голова комісії

Вніс зміни до програми
_____ 20__ р.
« ____ » _____ 20__ р.

Рекомендована кафедрою «Вища математика», протокол засідання №____
« ____ » _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Економіка і управління», протокол засідання №____
від « ____ » _____ 20__ р.,
Голова комісії

Вніс зміни до програми
_____ 20__ р.
« ____ » _____ 20__ р.

Рекомендована кафедрою «Вища математика», протокол засідання №____
« ____ » _____ 20__ р.,
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною комісією факультету «Економіка і управління», протокол засідання №____
від « ____ » _____ 20__ р.
Голова комісії

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Загальні положення

Робоча програма складена згідно з типовою програмою дисципліни «Математичне програмування» спеціальності 7.030502 «Економічна кібернетика», відповідає стандартам Міністерства освіти і науки України (2002 р.) підготовки бакалаврів за фахом «Економічна кібернетика», вимог наказу Міністерства освіти України №161 від 02.06.1993 р. і навчального плану спеціальності 7.030502 «Економічна кібернетика».

Дисципліна «Математичне програмування» спрямована на рішення питань найкращого розподілу обмеженої кількості ресурсів, вибору оптимального варіанта з безліч альтернативних варіантів, що є необхідним для успішної діяльності сучасного фахівця зі спеціальності «Економічна кібернетика».

Дисципліна складається з таких розділів:

1. Проблематика математичного програмування
2. Загальна постановка задачі математичного програмування
3. Умови оптимальності для задачі математичного програмування з обмеженнями
4. Елементи теорії двоїстості
5. Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування
6. Задачі цілочислового програмування
7. Параметричне програмування
8. Транспортні задачі
9. Задачі динамічного програмування
10. Задачі нелінійного програмування
11. Стохастичне програмування

1.2. Мета викладання дисципліни

Основна мета вивчення дисципліни – засвоїти знання щодо вибору найкращих (оптимальних) розв'язків типових задач, насамперед про призначення, загальні принципи побудови та можливості розробленого інструментарію, який застосовують в усіх сучасних системах підтримки прийняття рішень.

1.3. Задачі вивчення дисципліни і основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни

Основними задачами вивчення дисципліни є:

- 1) засвоєння методик складання математичних моделей;
- 2) оволодіння графічним методом розв'язання задач лінійного програмування;

- 3) оволодіння симплексним методом рішення та методом штучного базису;
- 4) оволодіння методом рішення транспортних задач;
- 5) оволодіння методом рішення задач динамічного програмування;
- 6) оволодіння методом рішення задач параметричного та цілочислового програмування

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

1. методика складання математичних моделей;
2. методи рішення нерівностей і їх систем;
3. графічний метод рішення ЗЛП;
4. симплекс-метод рішення ЗЛП;
5. метод Гомори рішення задач цілочисельного програмування;
6. метод рішення транспортної задачі;
7. методи рішення задач нелінійного програмування;
8. методи рішення задач динамічного програмування.

1.4. Перелік дисциплін, необхідних для вивчення даної дисципліни

Базою курсу «Математичного програмування» є наступні основні дисципліни: «Лінійна алгебра», «Вища математика», «Дослідження операцій та методи оптимізацій».

1.5. Місце дисципліни в професійній підготовці спеціаліста

«Математичне програмування» відноситься до циклу природно-наукових та загально-економічних дисциплін підготовки спеціаліста вищого навчального закладу кваліфікації - бакалавр з економічної кібернетики.

2. РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни «Математичне програмування» за основними видами навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розклад навчальних годин дисципліни «Математичне програмування»

Види навчальних занять	Всього		Семестр
	годин	кредитів ECTS	5
Загальний обсяг дисципліни	108	3	108
1. Аудиторні заняття	34		34
з них:			
1.1. Лекції	17		17
1.2. Лабораторні заняття	-		-
1.3. Практичні заняття	17		17
2. Самостійна робота	57		57
з них:			
2.1. Підготовка до лекційних занять	25		25
2.2. Підготовка до практичних занять	25		25
2.3. Підготовка до МРК	7		7
3. Контрольні заходи			Залік

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

3.1. Семестр 1

3.1.1. Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни «Математичне програмування» наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій семестр 5

Номер теми	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	<u>Проблематика математичного програмування.</u> Типові задачі математичного програмування. Математична модель операції, її мета, засоби досягнення мети, критерії оцінювання якості рішення. <i>Загальна постановка задачі математичного програмування. Цільова функція. Множина допустимих рішень. Елементи теорії опуклого аналізу. Розв'язання системи лінійних рівнянь методом Жордана-Гаусса. Пререхід від одного базиса до другого. Опорні розв'язки.</i>	2	2
2	<u>Форми запису ЗЛП.</u> Загальна, стандартна, канонічна форми запису. Графічний метод рішення ЗЛП.	2	2
3	<u>Симплекс-метод.</u> Побудова опорних планів. Розшукування оптимального плану. Умови оптимальності. Алгоритм симплексного методу.	2	2

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
4	<u>Метод штучного базису.</u> Задачі з мішаними обмеженнями. Геометричний зміст симплекс-метода.	2	2
5	<u>Елементи теорії двоїстості.</u> Властивості двоїстої задачі та її зв'язок із вихідною оптимізаційною задачею. Післяоптимізаційний аналіз задач математичного програмування.	2	2
6	<u>Транспортні задачі.</u> Постановка задачі. Побудова опорного плану. Дослідження на оптимальність. Метод потенціалів.	2	2
7	<u>Динамічне програмування.</u> Задача розподілу ресурсів із вкладенням доходів у виробництво. Метод рекурентних співвідношень. Принцип оптимальності Беллмана.	2	2
8	<u>Задачі нелінійного програмування (НП).</u> Економічний зміст і постановка задач НП. Класичні методи оптимізації. Метод Лагранжа. Опукле програмування. Необхідні і достатні умови існування седлової точки. Теорема Куна-Таккера.	3	2
Всього лекційних занять модулю.		17	17

3.1.2. Практичні заняття

Таблиця 3.2 – Теми і зміст практичних занять семестр 5

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практич. занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	Побудова економіко-математичних моделей. Рішення систем рівнянь і нерівностей. Побудова множини допустимих рішень. Графічний метод розв'язання ЗЛП.	2	3
2	Симплексний метод розв'язання ЗЛП.	2	3
3	Симплексні таблиці. Метод штучного базису.	2	3
4	Розв'язання двоїстих задач.	2	3
5	Розв'язання задач параметричного програмування	2	3
6	Розв'язання транспортної задачі	2	3
7	Розв'язання задач цілочисельного програмування	2	3
8	Динамічне програмування	2	3
9	Розв'язання задач нелінійного програмування	1	6
	Всього практичних занять	17	10

3.1.3. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних і лекційних занять, виконання контрольних та типових завдань, праця з науково-методичною літературою. Об'єм самостійної роботи вказано в 3.1, 3.2.

4. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Види контролю:

Основні контрольні заходи:

- вхідний (нульовий) контроль;
- поточний контроль;
- модульно-рейтинговий контроль;
- підсумковий (семестровий) контроль-залік;
- контроль знань з вивченої дисципліни.

4.2. Семестр 5

4.2.1. Перелік типових завдань до вхідного контролю

1. Поняття матриці, її види.
2. Обернена матриця.
3. Ранг матриці.
4. Система лінійних рівнянь.
5. Рівняння прямої на площині.
6. Графічне рішення систем лінійних рівнянь.
7. Теорема Кронекера-Капелі.
8. Ранг матриці.
9. Метод Гасса розв'язання систем лінійних рівнянь.
10. Поняття вектора.
11. Розкладання вектору за базисом.
12. Функція двох змінних.
13. Локальний екстремум функції двох змінних.
14. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області.
15. Умовний екстремум.
16. Градієнт функції двох змінних.
17. Метод множників Лагранжа.
18. Найбільше та найменше значення функції двох змінних.
19. Класичне та статистичне визначення ймовірностей.
20. Види випадкових величин.
21. Числові характеристики випадкових величин.
22. Показників розподіл.
23. Нормальний розподіл.
24. Закон великих чисел.
25. Основні поняття статистики.

4.2.2. Перелік типових завдань до модульно-рейтингово контролю

1. Що таке операція?
2. Що таке рішення, оптимальне рішення, критерій ефективності операції?
3. Математичні моделі операцій.
4. У чому полягає проблематика математичного програмування?
5. Яку роль у виконанні операцій відіграє особа, яка приймає рішення?
6. Канонічна постановка задачі математичного програмування.
7. Означення множини допустимих точок задачі математичного програмування.
8. Означення опуклої множини.
9. Означення і дослідження двоїстої задачі.
10. Загальні властивості двоїстої функції.
11. Як знайти розв'язок вихідної ЗМП, якщо відомі розв'язок і значення двоїстої задачі.
12. Які ЗМП називають задачами лінійного програмування (ЗЛП)?
13. Стандартна постановка ЗЛП.
14. Канонічна постановка ЗЛП.
15. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП.
16. Проаналізувати фразу «Зміна коефіцієнтів цільової функції завжди приводить до зміни оптимальних значень перемінних» на предмет її істинності. (Н)
17. Проаналізувати фразу « Максимізація деякої функції F при заданій сукупності обмежень еквівалентна мінімізації функції $Z = - F$ при тій же системі обмежень» на предмет її істинності. (В)
18. Проаналізувати фразу « На ітерації симплекс-методом розрешаючий елемент може бути нулем або негативним числом» на предмет її істинності.
19. Проаналізувати фразу «Якщо простір обмежень не обмежено, то значення цільової функції також необмежено» на предмет її істинності.
20. Проаналізувати фразу « Наявність у прямій задачі перемінної, що не має обмежень у знаку, обумовлює наявність двоїстого обмеження у виді рівності» на предмет її істинності. (В).
21. Проаналізувати наступну фразу на предмет її істинності: «Оптимальне рішення двоїстої задачі легко знаходиться за даними симплекс-таблиці, що відповідає оптимальному рішенню прямій». (В)
22. Проаналізувати наступну фразу на предмет її істинності: «Якщо пряма задача має необмежене оптимальне рішення, то рішення двоїстої задачі завжди неприпустимо». (В)
23. Проаналізувати наступну фразу на предмет її істинності: «Припустимо базисне рішення може містити негативні компоненти». (Н).

42. Проаналізувати формулювання стандартної, загальної і канонічної задач ЛП.
43. Основні властивості задач лінійного програмування.
44. Обґрунтувати умови застосування методу штучного базису.
45. Сформулювати правила складання двоїстої задачі.
46. Обґрунтувати зв'язку між рішеннями прямої і двоїстої задач.
47. Обґрунтувати геометрично відсутність рішення двоїстої задачі, якщо пряма рішення не має.
48. Проаналізувати співвідношення між первісною і додатковими перемінними прямою і двоїстої задач.
49. Обґрунтувати особливості транспортної моделі, що дозволяють вирішити задачу спеціальними методами.
50. Обґрунтувати переваги первісного розподілу постачань по методу найменших тарифів над розподілом по методу північно-західного кута.
51. Чи верна фраза «Число заповнених кліток опорного плану повинне збігатися з загальною кількістю постачальників і споживачів».
52. Обґрунтувати геометрично метод відсікання задачі цілочисельного програмування.
53. Обґрунтувати доцільність застосування правильного відсікання в задачах цілочисельного програмування.
54. Обґрунтувати умови, при яких задача ЛП не має цілочисельного рішення.
55. Проаналізувати загальні принципи рішення задач динамічного програмування.
56. Проаналізувати наступну фразу на предмет її істинності: «Безліч припустимих рішень задач нелінійного програмування може бути неопуклим».
57. Обґрунтувати умови, що свідчать про відсутність оптимального рішення ЗЛП, розв'язуваної за допомогою симплекса-таблиці.
58. Обґрунтувати принципи рішення задач параметричного програмування.
59. Дати математичне формулювання транспортної задачі.
60. Сформулювати особливості математичної моделі транспортної задачі, що дозволяють вирішити її спеціальним методом.

4. 2. 4 Перелік типових завдань до підсумкового контролю-заліку.

До семестрового контролю-заліку винесені питання модульно-рейтингово контролю.

4. 2. 5 Перелік завдань до контролю знань з вивченої дисципліни

1. У чому полягає проблематика математичного програмування?
2. Канонічна постановка задачі математичного програмування.
3. Означення множини допустимих точок задачі математичного програмування.
4. Означення опуклої множини.
5. Означення і дослідження двоїстої задачі.
6. Загальні властивості двоїстої функції.
7. Як знайти розв'язок вихідної ЗМП, якщо відомі розв'язок і значення двоїстої задачі.
8. Симплекс-метод розв'язання ЗЛП.
9. Проаналізувати фразу «Зміна коефіцієнтів цільової функції завжди приводить до зміни оптимальних значень перемінних» на предмет її істинності.(Н)
10. Проаналізувати фразу « Максимізація деякої функції F при заданій сукупності обмежень еквівалентна мінімізації функції $Z = - F$ при тій же системі обмежень» на предмет її істинності.(В)
11. Проаналізувати фразу « На ітерації симплекс-методом розрешаючий елемент може бути нулем або негативним числом» на предмет її істинності.
12. Обґрунтувати особливості транспортної моделі, що дозволяють вирішити задачу спеціальними методами.
13. Обґрунтувати переваги первісного розподілу постачань по методу найменших тарифів над розподілом по методу північно-західного кута.
14. Чи верна фраза «Число заповнених кліток опорного плану повинне збігатися з загальною кількістю постачальників і споживачів».
15. Обґрунтувати геометрично метод відсікання задачі цілочисельного програмування.
16. Обґрунтувати доцільність застосування правильного відсікання в задачах цілочисельного програмування.
17. Обґрунтувати умови, при яких задача ЛП не має цілочисельного рішення.
18. Проаналізувати загальні принципи рішення задач динамічного програмування.
19. Проаналізувати наступну фразу на предмет її істинності: «Безліч припустимих рішень задач нелінійного програмування може бути неопуклим».
20. Обґрунтувати умови, що свідчать про відсутність оптимального рішення ЗЛП, розв'язуваної за допомогою симплекса-таблиці.
21. Обґрунтувати принципи рішення задач параметричного програмування.
22. Дати математичне формулювання транспортної задачі.

23. Сформулювати особливості математичної моделі транспортної задачі, що дозволяють вирішити її спеціальним методом.
24. Проаналізувати зведення транспортної задачі відкритого типу до закритої транспортної задачі.
25. Проаналізувати методи складання опорного плану транспортної задачі.
26. Загальна постановка задачі цілочисельного програмування.
27. Геометрична інтерпретація методу відсікання.
28. Проаналізувати поняття фізичної системи та її станів. Принцип оптимальності Беллмана.
29. Особливості розв'язання задач динамічного програмування.
30. Задача розподілу ресурсів між підприємствами.

5. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

5.1. Основна та додаткова література

Основна:

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах.- М.: Высш. шк., 1985.
2. Калихман В. Г. Математическое программирование. – М.: Высш. шк., 1975.
3. Вентцель Е. С. Исследование операций. - М.: Сов. Радио, 1972.

Додаткова:

1. Ермолаев Ю. М. Методы стохастического программирования. – М.: Наука, 1976.
2. Зайченко Ю. П. Исследование операций. – К.: Вища шк., 1988.
3. Фомин Г. П. Математические модели и методы в коммерческой деятельности. – М.: Финансы и статистика, 2001.
4. Жданов С. А. Экономические модели и методы в управлении. – М.: Дело и сервис, 1998.

5.2. Методичні посібники і вказівки

1. Методические указания и задания к самостоятельной работе по курсу «Математическое программирование». Часть 1 /Сост. Ефремов Н. Ф. – Горловка: АДИ ДонНТУ, 2010. – 81 с.
2. Методические указания и задания к самостоятельной работе по курсу «Математическое программирование». Часть 2 /Сост. Ефремов Н. Ф. – Горловка: АДИ ДонНТУ, 2010. – 112 с.