МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНО-НІДЕРЛАНДСЬКИЙ ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ І МЕНЕДЖМЕНТУ

Затверджую
Декан факультету фінансів
Гуцал І.С. _____

Затверджую
Проректор з науково-педагогічної роботи
Шинкарик М.І. _____

Затверджую
Декан факультету економіки і управління
Качан Є.П. _____

Затверджую
Декан Україно-Нідерландського факультету економіки і менеджменту
Гаврилюк-Єнсен Л.В. _____

Затверджую
Декан факультету аграрної економіки і менеджменту
Гевко Р.Б. _____

Затверджую
Декан факультету міжнародного бізнесу та менеджменту
Тибінь А.М. _____

Р О Б О Ч А П Р О Г Р А М А

з дисципліни

« Економіко - математичне моделювання»

Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр

Галузь знань – 0305 "Економіка і підприємництво"

Напрям підготовки – 6.030503 "Міжнародна економіка", 6.030507 "Маркетинг", 6.030504 "Економіка підприємства", 6.030508 "Фінанси і кредит", 6.030505 "Управління персоналом та економіка підприємства"

Професійна орієнтація: "Міжнародна економіка", "Маркетинг", "Фінанси", "Оподаткування", "Фінанси в системі митних органів", "Фінанси суб'єктів господарювання", "Страхова справа", "Облік і аудит агропромислового виробництва", "Економіка і фінанси агропромислового виробництва", "Економіка промислового підприємства", "Управління персоналом і економіка праці"

Кафедра економіко–математичних методів

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції	Практ.	ІРС	Разом	СРС	Іспит, залік
Денна	2	4	36	36	4	76	104	Іспит – 4
Заочна	2	3, 4	14	6	-	20	160	Іспит – 4

Тернопіль – 2009

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за спеціальностями напряму 0305 „Економіка і підприємництво”, затвердженої МОН України (№ 444 від 07.06.2006 р.).

Робоча програма складена доцентами кафедри ЕММ:
канд. техн. наук, Березькою Катериною Миколаївною,
канд. техн. наук, Якімовим Федором Павловичом.
.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економіко–математичних методів, протокол № 12 від 16.06.2009р.

Завідувач кафедри канд. фіз.-мат. наук, доц. Шинкарик М. І._____

Розглянуто та схвалено науково-методичною комісією дисциплін циклу природничо-наукової та загальноекономічної підготовки
протокол №___ від _____ 200 р.

Голова НМК д.е.н.,професор Козюк В.В._____

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Економіко-математичне моделювання”

1. Опис дисципліни “Економіко-математичне моделювання”

Дисципліна – Математика для економістів	Напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Напрям підготовки 6.030503 “Міжнародна економіка”, 6.030507 “Маркетинг”, 6.030504 “Економіка підприємства”, 6.030508 “Фінанси і кредит”, 6.030505 “Управління персоналом та економіка підприємства”	Нормативна дисципліна
Кількість залікових модулів – 4	Професійна орієнтація: “Міжнародна економіка”, “Маркетинг”, “Фінанси”, “Оподаткування”, “Фінанси в системі митних органів”, “Фінанси суб’єктів господарювання”, “Страхова справа”, “Облік і аудит агропромислового виробництва”, “Економіка і фінанси агропромислового виробництва”, “Економіка промислового підприємства”, “Управління персоналом і економіка праці”	Рік підготовки: Денна – 2 Заочна – 2 Семестр: Денна - 4 Заочна – 3, 4
Кількість змістових модулів – 2	Освітньо–кваліфікаційний рівень – бакалавр	Лекції : Денна – 36 год. Заочна – 14 год. Практичні заняття: Денна – 36 год. Заочна – 6 год.
Загальна кількість годин – 180		Самостійна робота: Денна – 104 год. Заочна – 160 год. Індивід. робота (ІНДЗ) – 4 год.
Тижневих годин - 10 аудиторних – 4 год.		Вид підсумкового контролю: IV семестр – екзамен

2. Мета і завдання вивчення дисципліни «Економіко-математичне моделювання»

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Метою курсу є формування системи знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей.

Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами математичних методів, які використовуються для знаходження оптимальних розв'язків економічних задач. Ця дисципліна відноситься до фундаментальних загально-економічних наук, які формують фаховий світогляд майбутніх економістів. Курс «Економіко-математичне моделювання» охоплює методологічні основи економіко-математичних методів і вищої математики. Названий курс сприятиме формуванню висококваліфікованих фахівців у всіх галузях економіки.

Дисципліна включена до програми підготовки економістів з вищою освітою і дає студентам теоретичні знання та практичні навики в застосуванні математичних методів і засобів обчислювальної техніки в економіці (для планування, економічного аналізу та оперативного керівництва народним господарством).

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

Головним завданням курсу «Економіко-математичне моделювання» є вивчення студентами основних понять, які використовуються у економіко-математичних методах. Оволодіння цим курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання методів для відшукання оптимальних розв'язків деяких економічних задач.

Вивчення курсу «Економіко-математичне моделювання» передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань із суміжних курсів (вища математика, лінійна алгебра, математична статистика, економічна теорія, інформатика та комп'ютерна техніка), цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

У результаті вивчення курсу «Економіко-математичне моделювання» студенти повинні:

- засвоїти основні поняття, які використовуються в економіко-математичних методах;
- вміти будувати математичні моделі деяких економічних задач;

- вміти використовувати набуті знання в науково-дослідній роботі для кращого розуміння спеціальних дисциплін при написанні магістерських, дипломних і курсових робіт;
- давати адекватну економічну інтерпретацію одержаних розв'язків;
- набути навичок практичного використання теоретичних знань на практиці.
- здійснювати аналіз економічних об'єктів та процесів;
- здійснювати побудову та аналіз економетричних моделей, робити обґрунтовані економічні висновки та розрахунки прогнозних показників;
- використовувати прогресивні інформаційні технології та програмні системи для моделювання економічних явищ та процесів;
- кількісні характеристики економічного ризику, методику аналізу ризику з використанням теорії корисності, статистичні критерії прийняття рішень, постановку та методику розв'язання оптимізаційних задач з врахуванням ризику, методику визначення оптимальної структури портфеля цінних паперів.

2.3. Завдання проведення лекційних занять.

Мета проведення лекцій полягає в тому, щоб ознайомити студентів з основними методологічними та методичними питаннями математичного програмування, основними поняттями даного курсу.

Завдання проведення лекційних занять полягає у:

- викладенні студентам відповідно до чинної програми та робочого плану основних питань курсу та необхідність і можливість їхнього використання у практичній фаховій діяльності;
- формуванні у студентів цілісної системи теоретичних знань з курсу «Економіко-математичне моделювання»;
- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних методів та алгоритмів побудови економетричних моделей, критеріїв оцінювання структури та параметрів моделі, звертаючи головну увагу на економічну інтерпретацію кількісних параметрів;
- викладення методології аналізу та оцінки ризиків, можливих шляхів управління ризиками.

2.4. Завдання проведення практичних занять.

Мета проведення практичних занять полягає в тому, щоб виробити в студентів практичні навички знаходження оптимальних розв'язків економічних задач з метою їхнього використання у практичній діяльності.

Завдання проведення практичних занять:

- навчити будувати математичні моделі економічних задач;
- засвоїти методи відшукання оптимального плану;
- глибше засвоїти та закріпити теоретичні знання, одержані на лекціях;
- навчити використовувати одержані результати у практичній діяльності;

- використовувати для знаходження оптимальних рішень математичних моделей спеціалізовані програмні засоби;
- засвоїти методику та техніку розрахунків економічних показників, умови використання окремих економетричних методів для всебічного аналізу соціально-економічних процесів;
- навчитися використовувати результати економетричного дослідження в практичній управлінській діяльності;
- глибше засвоїти та закріпити теоретичні знання, одержані на лекціях.

3. Програма дисципліни «Економіко-математичне моделювання»

Змістовий модуль 1.

Математичне програмування

Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки.

Предмет економіко-математичного моделювання. Математична постановка задач математичного програмування. Приклади економіко-математичної моделі. Багатокритеріальна оптимізація. Приклади економічних задач математичного програмування. Класифікація задач МП.

[2], С. 3–20, [9], С. 7–25.

Тема 2. Оптимізаційні економіко-математичні моделі.

Математичне моделювання задач про оптимальні: використання ресурсів, раціон, розріз матеріалів. Стандартні форми ЗЛП.

[1], С. 12–18, [3], С. 20–28, [9], С. 26–39, [11], С. 131–156.

Тема 3. Задачі лінійного програмування та методи її розв'язання.

Опуклі множини. Основні властивості розв'язків ЗЛП. Алгоритм графічного методу.

[1], С. 19–25, [3], С. 10–28, [9], С. 40–64, [11], С. 157–166.

Канонічна форма ЗЛП, опорний план та його геометрична інтерпретація. Ідея симплексного методу. Критерій оптимальності опорного плану за симплекс-таблицями, правила роботи за симплекс-таблицями.

[1], С. 26–36, [3], С. 29–35, [9], С. 64–101, [11], С. 181–193.

Критерій сумісності системи рівнянь ЗЛП в області невід'ємних значень змінних. Алгоритм методу штучного базису.

[1], С. 37–41, [3], С. 10–28, [9], С. 83–96, [11], С. 194–211.

Тема 4. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач.

Економічна інтерпретація прямої та двоїстої ЗЛП. Правила побудови двоїстих задач. Взаємна двоїста симетрична пара задач ЛП. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст. Післяоптимізаційний аналіз ЗЛП. Двоїстий симплексний метод.

Аналіз роз'язків спряжених економіко-математичних задач. Оцінка рентабельності продукції, яка виробляється і нової продукції. Аналіз коефіцієнтів цільової функції і матриці обмежень.

[1], С. 42–58, [9], С. 105–180, [11], С. 167–174.

Тема 5. Цілочисельне програмування.

Постановка та актуальність задачі цілочисельного програмування. Ціла та дробова частини числа. Нерівність Гоморі. Алгоритм методу Гоморі. Метод гілок та меж. Метод вектора спаду. Приклади застосування ЦЗЛП у плануванні та управлінні виробництвом.

[3], С. 48–50, [9], С. 156–180, [11], С. 239–246.

Постановка та математична модель ТЗ. Розв'язуваність задачі, ранг системи обмежень. Побудова початкового опорного плану діагональним методом та

методом найменшої вартості. Двоїста задача, критерій оптимальності опорного плану Канторовича. Цикл перерахунку. Алгоритм методу потенціалів. Існування безлічі роз'язків ТЗ. ТЗ з додатковими умовами. Двохетапна ТЗ. ТЗ за критерієм часу. Роз'язування ТЗ на мережі. Приклади економічних задач, що зводяться до ТЗ.

[1], С. 59–71, [3], С. 39–47, [9], С. 156–180, [11], С. 214–230.

Тема 6. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.

Актуальність задач НЛП. Безумовний екстремум. Необхідні і достатні умови екстремуму точки. Метод множників Лагранжа. Опукле програмування. Квадратичне програмування.

[3], С. 51–61, [9], С. 311–357, [11], С. 249–266.

Змістовий модуль 2.

Економетрія
Економічний ризик і методи його вимірювання

Тема 7. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія.

Предмет та метод економетрії. Історичні відомості. Приклади моделей та методів, які носять і не носять характер економетричних досліджень. Значення курсу та взаємозв'язок з іншими економічними дисциплінами. Математична модель та основні етапи її побудови. Теоретичні основи математичного моделювання та класифікація моделей.

[13] С. 3–6, [142] С. 3–5, [15] С. 20–27.

Регресійна та економетрична модель. Знаходження статистичних оцінок параметрів методом найменших квадратів (МНК).

[13] С. 144–153, [14] С. 6–13, [15] С. 27–33, С. 44–53.

Стандартна похибка оцінки за рівнянням економетричної моделі. Коефіцієнт детермінації та коефіцієнт кореляції. Основні припущення при використанні МНК. Загальні відомості про статистичні оцінки. Незміщеність і ефективність оцінок МНК. Перевірка нульових гіпотез. Побудова інтервалів довір'я рівняння економетричної моделі. Перевірка нульових гіпотез і довірчі інтервали параметрів α і β. Перевірка моделі на адекватність.

[13] С. 161–171, [14] С. 19–37, [17] С. 41–50.

Тема 8. Лінійні моделі множинної регресії.

Лінійна багатофакторна економетрична модель. МНК для багатофакторної економетричної моделі. Лінійна економетрична модель з трьома змінними. МНК для моделі з трьома змінними. Коефіцієнти парної, частинної та множинної кореляції. Матриця кореляції.

[14] С. 54–56, С. 61–63, [17] С. 93–96.

Постановка задачі в матричній формі та основні припущення МНК для загального випадку. МНК в матричній формі. Дисперсійно-коваріаційна матриця $\mathrm{var}(\hat{\boldsymbol{\beta}})$. Перевірка моделі на адекватність. Перевірка нульових гіпотез

і довірчі інтервали параметрів. Перевірка нульової гіпотези стосовно коефіцієнта множинної кореляції. Прогнозування за економетричною моделлю.

[13] С. 185–192, [14] С. 51–67, [15] С. 249–263.

Вибір „найкращого” рівняння регресії. Метод усіх можливих регресій. Метод виключень. Покроковий метод побудови економетричних моделей.

[15] С. 198–201.

Мультиколінеарність і її наслідки. Дослідження мультиколінеарності. Способи усунення мультиколінеарності.

[13] С. 247–258, [14] С. 76–85, [15] С. 228–244.

Тема 9. Узагальнені екнометричні моделі.

Поняття гомо- і гетероскедастичності. Методи виявлення гетероскедастичності. Узагальнений МНК. Метод Ейткіна.

[13] С. 192–193, С. 258–269, [16] С. 207–237, [19] С. 155–167,[23], С. 203–295.

Природа автокореляції та її вплив в економетричних моделях. Методи знаходження оцінок в умовах автокореляції.

[13] С. 269–278, [23], С. 296–340.

Тема 10. Економетричні моделі динаміки

Авторегресивні і дистрибутивно-лагові моделі. Природа авторегресивних моделей. Приклади практичного застосування авторегресивних моделей. Оцінка параметрів дистрибутивно-лагових моделей. Комбінація моделей адаптивних очікувань і часткових пристосувань. Оцінювання параметрів авторегресивних моделей. Виявлення автокореляції в авторегресивних моделях.GARCH-моделі. Нестаціонарні часові ряди.

[19] С. 167–188, [23], С. 341–448.

Тема 11. Аналіз та управління ризиком в економіці.

Сутність ризику. Види ризику. Аналіз ризику. Ризик і прибуток.

[24], С. 24–30, [25], С. 5–13, 19–23, [35], С. 6–44.

Тема 12. Система показників кількісного оцінювання ступення ризику.

Ризик в абсолютному та відносному виразі. Ризик та нерівність Чебишева.

[24], С. 82–96, [28], С. 79–104, [32], С. 105–112.

Використання теорії гри та статистичних рішень до моделювання ризику.Інформаційні ситуації ступенів градації невизначеності. Критерії прийняття рішень при заданому розподілі імовірностей станів середовища. Критерії прийняття рішень у ситуації, що характеризується антагоністичними інтересами середовища. Шоста інформаційна ситуація. Теорія диверсифікації. Портфель акцій.

[1], С. 166–192, [5], С. 139–165, [9], С. 129–172.

4. Структура залікового кредиту дисципліни «Економіко-математичне моделювання».

4.1 Денна форма навчання

№	Назва теми	Усього годин	У т. ч.			
			лекцій	прак-тичних	сам. робота	інд. робота
Змістовий модуль 1.*Математичне програмування*						
1.	Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки	6	1	1	4	
2.	Оптимізаційні економіко-математичні моделі	6,2	1	1	4	0,2
3.	Задачі лінійного програмування та методи її розв'язання. Контрольна робота	22,3	6	6	10	0,3
4.	Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	10,2	2	2	6	0,2
5.	Цілочисельне програмування. Транспортна задача	18,3	4	4	10	0,3
6.	Контрольна робота	2		2		
7.	Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем	14	2	2	10	
Змістовий модуль 2. *Економетрія. Економічний ризик і методи його вимірювання.*						
8.	Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія	22,5	6	6	10	0,5
9.	Лінійні моделі множинної регресії	12,5	2	2	8	0,5
10.	Узагальнені екнометричні моделі	16,5	4	–	12	0,5
11.	Економетричні моделі динаміки	12,5	2		10	0,5
12.	Аналіз та управління ризиком в економіці	13,3	2	1	10	0,3
13.	Система показників кількісного оцінювання ступення ризику	21,7	4	7	10	0,7
14.	Контрольна робота	2		2		
	Усього:	***180***	***36***	***36***	***104***	***4***

4.2. Заочна форма навчання

№	Назва теми	Усього годин	У т. ч.		
			лекцій	прак-тичних	сам. робота
Змістовий модуль 1. *Математичне програмування*					
1.	Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки	10,5	0,5		10
2.	Оптимізаційні економіко-математичні моделі	11,5	0,5	1	10
3.	Задачі лінійного програмування та методи її розв'язання	19	2	1	16
4.	Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	15	1		14
5.	Цілочисельне програмування	18	2		16
6.	Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем	16			16
Змістовий модуль 2. *Економетрія. Економічний ризик і методи його вимірювання.*					
7.	Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія	18	2	2	14
8.	Лінійні моделі множинної регресії	18	2	2	14
9.	Узагальнені екнометричні моделі	16	2		14
10.	Економетричні моделі динаміки	16			16
11.	Аналіз та управління ризиком в економіці	11	1		10
12.	Система показників кількісного оцінювання ступення ризику	11	1		10
	Усього:	***180***	***14***	***6***	***160***

5. Тематика практичних занять

Денна форма навчання

Змістовий модуль 1. **Математичне програмування**

Заняття 1.
Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі — 2 год.

1. Загальний вид задач лінійного програмування.
2. Основна задача лінійного програмування 1 (з обмеженнями-рівностями) та основна задача лінійного програмування 2 (з обмеженнями-нерівностями) і зв'язок між ними.
3. Теорема еквівалентності задач лінійного програмування.

Заняття 2.
Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування на координатній площині — 2 год.

1. Графічне зображення лінійних обмежень-рівнянь і нерівностей.
2. Знаходження області допустимих значень для основної задачі лінійного програмування-2 з однією і двома невідомими.
3. Визначення ліній min і max рівня.

Заняття 3.
Симплекс-метод (за таблицями) — 2 год.

1. *Контрольна робота по графічному методу* – 0,5 год.
2. Канонічна форма задач лінійного програмування.
3. Побудова початкової симплекс-таблиці і правила реалізації симплекс-методу.
4. Критерії оптимальності опорного плану симплекс-таблиці.

Заняття 4.
Метод штучного базису — 2 год.

1. Приведення задач лінійного програмування початкового виду при використанні методу штучного базису.
2. Реалізація методу штучного базису в випадку min і max цільової функції.
3. Основна теорема методу штучного базису.

Заняття 5.
Двоїсті задачі лінійного програмування — 2 год.

1. Приклад побудови двоїстої задачі для задачі про розподіл ресурсів.
2. Загальні правила побудови симетричних та несиметричних двоїстих задач.
3. Основна задача двоїстості та наслідки із неї.
4. Використання умов нежорсткості для знаходження розв'язків двоїстих задач.

Заняття 6-7.

Приклади задач цілочисельного програмування.
Транспортна задача — 4 год.

1. Постановка транспортної задачі.
2. Методи побудови опорних планів.
3. Критерій оптимальності опорного плану транспортної задачі.
4. Аналіз єдиності розв'язків транспортної задачі.

Заняття 8.

Цілочисельне програмування — 1 год.

1. Нерівність Гоморі.
2. Алгоритм методу Гоморі.

Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем — 1 год.

1. Знаходження розв'язків задач математичного програмування для лінійної цільової функції і нелінійної системи обмежень.

2. Знаходження розв'язків задач математичного програмування для нелінійної цільової функції і лінійної системи обмежень.

Заняття 9.
Контрольна робота – 2 год.

Змістовий модуль 2**.**

Економетрія.

Заняття 10.
Парна лінійна регресія – 2 год.

Побудова економетричних моделей з двома змінними методом найменших квадратів через систему рівнянь і через прирости.

Заняття 11-12.
Статистична перевірка оцінок однофакторної економетричної моделі – 4 год.

1. Проведення аналізу дисперсій, знаходження інтервальних оцінок економетричної моделі, інтервальних оцінок параметрів α і β.
2. Знаходження коефіцієнтів детермінації і кореляції.
3. Перевірка нульових гіпотез.
4. Перевірка моделі на адекватність на конкретному економічному прикладі. Прогнозування за економетричними моделями.

Заняття 13.

Лінійні моделі множинної регресії – 2 год.

1. Побудова економетричної моделі з трьома змінними методом МНК через систему нормальних рівнянь.

2. Знаходження коефіцієнтів парної, частинної та множинної кореляції.
3. Знаходження коефіцієнта детермінації та оціненого коефіцієнта детермінації. Побудова матриці кореляції. Аналіз матриці кореляції, коефіцієнтів парної, частинної та множинної кореляції.
4. Знаходження оцінок економетричної моделі у матричній формі.
5. Знаходження дисперсійно-коваріаційної матриці $\mathrm{var}(\hat{\beta})$.
6. Оцінка дисперсії випадкової величини.
7. Знаходження інтервалів довіри для параметрів.
8. Перевірка гіпотез щодо параметрів багатофакторної регресії.

Економічний ризик і методи його вимірювання

Заняття 14.

Система показників кількісного оцінювання ступення ризику. Управління ризиком. – 2 год.

1. Ризик в абсолютному та відносному виразі.
2. Ризик та нерівність Чебишева. Управління ризиком.

Заняття 15.— 2 год.

1. Використання теорії гри та статистичних рішень до моделювання ризику.
2. Інформаційні ситуації ступенів градації невизначеності.
3. Критерії прийняття рішень при заданому розподілі імовірностей станів середовища.
4. Критерії прийняття рішень у ситуації, що характеризується антагоністичними інтересами середовища.
5. Шоста інформаційна ситуація.

Заняття 16.— 2 год.

Контрольна робота.

Заняття 17.— 2 год.

Теорія диверсифікації. Портфель акцій.

1. Розрахункове завдання на обчислення оптимальної структури портфеля з двох видів акцій.
2. Обчислення характеристик портфеля цінних паперів.
3. Вибір оптимального портфеля з множини ефективних портфелів.

Заняття 18.— 2 год.

1. Основні зони ризику. Допустимий, критичний та катастрофічний ризики.
2. Побудова кривої ризику.
3. Вирівнювання ризику та система антиризикових заходів

Заочна форма навчання

Заняття 1.
Економіко-математичні методи і моделі. — 1 год.

1. Загальний вид задач лінійного програмування.
2. Основна задача лінійного програмування 1 (з обмеженнями-рівностями) та основна задача лінійного програмування 2 (з обмеженнями-нерівностями) і зв'язок між ними.

Симплекс-метод (за таблицями) — 1 год.

1. Канонічна форма задач лінійного програмування.
2. Побудова початкової симплекс-таблиці і правила реалізації симплекс-методу.
3. Критерії оптимальності опорного плану симплекс-таблиці.

Заняття 2.
Предмет та метод економетрії. Однофакторна лінійна економетрична модель – 1 год.

1. Побудова економетричних моделей з двома змінними методом найменших квадратів через систему рівнянь і через прирости.

Статистична перевірка оцінок однофакторної економетричної моделі – 1 год.

2. Проведення аналізу дисперсій, знаходження інтервальних оцінок економетричної моделі, інтервальних оцінок параметрів α і β.
3. Знаходження коефіцієнтів детермінації і кореляції.
4. Перевірка нульових гіпотез.
5. Перевірка моделі на адекватність на конкретному економічному прикладі. Прогнозування за економетричними моделями.

Заняття 3.
Лінійні моделі множинної регресії – 2 год.

1. Побудова економетричної моделі з трьома змінними методом МНК. Знаходження коефіцієнтів парної, частинної та множинної кореляції.
2. Знаходження оцінок економетричної моделі у матричній формі.
3. Побудова дисперсійно-коваріаційної матриці.
4. Перевірка моделі на адекватність. Перевірка нульових гіпотез стосовно параметрів та коефіцієнта множинної кореляції.

6. Тематика самостійної роботи студентів — 104 год
(заочна форма навчання — 160 год)

1. Метод Жордана-Гаусса (повного виключення невідомих) знаходження загального розв'язку.
2. Задача про використання ресурсів (випуск продукції).
3. Задача про оптимальне завантаження обладнання.
4. Задача на складання раціону.
5. Транспортна задача лінійного програмування.
6. Задача раціонального розкрою матеріалів.
7. Загальна постановка задачі математичного програмування та їх класифікація.
8. Загальна задача лінійного програмування.
9. Перша стандартна форма задачі ЛП. (Основна задача лінійного програмування з обмеженнями-рівностями).
10. Друга стандартна форма задачі ЛП.(Основна задача лінійного програмування з обмеженнями-нерівностями).
11. Перетворення першої стандартної форми в другу.
12. Перетворення другої стандартної форми ЗЛП в першу.
13. Випуклі множини (означення, приклади), розв'язок нерівності на координатній площині.
14. Багатокутник розв'язків системи обмежень-нерівностей та його побудова.
15. Знаходження оптимальних вершин багатокутника розв'язків.
16. Обчислення екстремального значення цільової форми.
17. Канонічна форма задачі ЛП.
18. Поняття розв'язків I стандартної форми: допустимого, базисного, опорного, оптимального.
19. Початкова симплекс-таблиця.
20. Критерій оптимальності опорного плану за симплекс-таблицею для задач max і min.
21. Правила переходу від однієї симплекс-таблиці до наступної.
22. Геометрична інтерпретація симплексного методу.
23. Метод штучного базису знаходження початкового опорного плану злп.
24. Двоїстий симплексний метод приведення Її задачі лінійного програмування до канонічної форми.
25. Необхідні та достатні умови Існування опорних розв'язків (критерій допустимості розв'язків системи ЛАР).
26. Економічний зміст двоїстої задачі на задачі про використання ресурсів.
27. Симетричні двоїсті задачі: структура, властивості.
28. Несиметричні двоїсті задачі (на 1-й стандартній формі ЗЛП).
29. Загальні правила складання двоїстих задач.
30. Співвідношення між формами і розв'язками двоїстих задач (основні теореми теорії).
31. Постановка задачі цілочислового програмування.

32. Методи розв’язування ЗЦП.
33. Поняття цілої та дробової частин числа.
34. Метод Гоморрі знаходження цілочислового розв’язку задачі лінійного програмування.
35. Постановка транспортної задачі (економічний зміст та математична модель).
36. Умова розв’язування Т-задачі.
37. Ранг транспортної задачі.
38. Методи знаходження початкового опорного плану Т-задачі: а) діагональний (північно-західного кута); б) найменшого елементу (найменшої вартості).
39. Двоїста задача до транспортної.
40. Критерій оптимальності опорного плану Т-задачі.
41. Відкрита і закрита Т-задача, Зведення відкритої Т-задачі до закритої.
42. Поняття циклу, циклу перерахунку, означеного циклу.
43. Алгоритм методу потенціалів.
44. Загальна постановка задачі нелінійного програмування (ЗНЛП).
45. Необхідні умови екстремуму задачі НЛП без обмежень.
46. Достатні умови екстремуму задачі НЛП без обмежень.
47. Екстремальні точки ЗНЛП з обмеженнями-рівностями. Функція Лагранжа. Необхідні та достатні умови екстремуму.
48. Екстремальні точки ЗНЛП з обмеженнями-рівностями. Умови Кунна-Таккера.
49. Основні поняття: гравці, гра, стратегія гравця.
50. Гра двох гравців із нульовою сумою. Матриця гри.
51. Зведення математичної гри до задачі лінійного програмування.
52. Постановка задачі про розподіл ресурсів.
53. Алгоритм розв’язування задачі про розподіл ресурсів.
54. Рекурентне співвідношення (рівняння Беллмана) для задачі.
55. Основні поняття: події, робота, сітковий графік.
56. Числові характеристики сіткової моделі.
57. Оптимізація сіткових моделей.
58. Предмет та метод економетрії.
59. Значення курсу та взаємозв’язок з іншими економічними дисциплінами.
60. Математична модель та основні етапи її побудови.
61. Теоретичні основи математичного моделювання та класифікація моделей.
62. Регресійна та економетрична модель.
63. Знаходження статистичних оцінок параметрів методом найменших квадратів (МНК) через систему нормальних рівнянь.
64. Знаходження статистичних оцінок параметрів методом найменших квадратів (МНК) через прирости.
65. Стандартна похибка оцінки за рівнянням економетричної моделі.
66. Коефіцієнт детермінації та коефіцієнт кореляції.
67. Основні припущення при використанні МНК.
68. Незміщеність і ефективність оцінок МНК.
69. Перевірка нульових гіпотез.
70. Побудова інтервалів довір’я рівняння економетричної моделі.
71. Перевірка нульових гіпотез і довірчі інтервали параметрів α і β.

72. Перевірка моделі на адекватність.
73. Криві зростання.
74. Зведення деяких нелінійних моделей до лінійних.
75. Лінійна багатофакторна економетрична модель. МНК для багатофакторної економетричної моделі.
76. Лінійна економетрична модель з трьома змінними. МНК для моделі з трьома змінними.
77. Коефіцієнти парної, частинної та множинної кореляції.
78. Постановка задачі в матричній формі та основні припущення МНК для загального випадку. МНК в матричній формі.
79. Дисперсійно-коваріаційна матриця $\mathrm{var}(\hat{\boldsymbol{\beta}})$. Матриця кореляції.
80. Перевірка моделі на адекватність в матричній формі.
81. Перевірка нульових гіпотез і довірчі інтервали параметрів.
82. Перевірка нульової гіпотези стосовно коефіцієнта множинної кореляції.
83. Покроковий метод побудови економетричних моделей.
84. Мультиколінеарність і її наслідки.
85. Дослідження мультиколінеарності.
86. Способи усунення мультиколінеарності.
87. Поняття гомо- і гетероскедастичності.
88. Методи виявлення гетероскедастичності.
89. Узагальнений МНК.
90. Природа автокореляції та її вплив в економетричних моделях.
91. Методи знаходження оцінок в умовах автокореляції.
92. Природа авторегресивних моделей.
93. Оцінка параметрів дистрибутивно-лагових моделей.
94. Оцінювання параметрів авторегресивних моделей.
95. Оптимізаційна модель і вимоги, що ставляться до неї.
96. Модель оптимізації роботи підприємства і її розв’язання в Excel.
97. Модель оптимізації стратегії інвестиційної компанії.
98. Модель оптимального планування.
99. Поняття ризику.
100. Види ризику.
101. Ризик і прибуток.
102. Числові характеристики ризику в абсолютному та відносному виразі.
103. Ризик та нерівність Чебишева.
104. Поняття про корисність. Побудова функції корисності.
105. Корисність за Нейманом, числові характеристики ризику з врахуванням функцій корисності.
106. Різне ставлення до ризику та корисність. Криві байдужості.
107. Інформаційні ситуації ступенів градації невизначеності.
108. Критерії прийняття рішень при заданому розподілі імовірностей станів середовища.
109. Критерії прийняття рішень у 2-й та 3-й інформаційних ситуаціях,
110. Критерії прийняття рішень в ситуації, що характеризується антагоністичними інтересами середовища.

111. Шоста інформаційна ситуація.
112. Методи зведення багатокритеріальних задач до задач з одним критерієм прийняття рішення.
113. Методи нормалізації функціоналів оцінювання.
114. Структурна схема процесу побудови моделей багатокритеріальних задач.
115. Класи задач прийняття багатоцільових рішень за умов невизначеності і ризику.
116. Класифікація задач стохастичного програмування.
117. Однопродуктова задача управління виробництвом.
118. Задачі стохастичного програмування з ризиком невиконання обмежень задачі.
119. Сутність диверсифікації.
120. Норма прибутку та ризик цінних паперів.
121. Оптимізація портфеля з багатьох видів акцій.
122. Спрощена класична модель формування портфеля.
123. Модель рівноваги капіталів.
124. Техніка дисконтування.
125. Майбутня і теперішня вартість.
126. Основні зони ризику. Допустимий, критичний та катастрофічний ризики. Побудова кривої ризику.
127. Вимірювання ризику та система антиризикових заходів.
128. Основні принципи розробки інвестиційної стратегії з урахуванням ризику. Методи оцінки інвестиційних проектів з урахуванням ризику.
129. Структура та види запасів, резерв на непередбачені витрати.
130. Управління запасами з урахуванням ризику.

7. Індивідуальне науково-дослідне завдання — 4год

Індивідуальне завдання з дисципліни «Економіко-математичне моделювання» виконується самостійно кожним студентом на основі індивідуальних завдань. ІНДЗ охоплює усі основні теми дисципліни «Економіко-математичне моделювання». Метою виконання ІНДЗ є оволодіння методами знаходження оптимальних планів математичних моделей економічних задач. ІНДЗ оформлюється відповідно до встановлених вимог. У процесі виконання ІНДЗ студент може використовувати прикладне програмне забезпечення ПК, зокрема Microsoft Excel. Кожне із завдань оцінюється за 100-бальною шкалою, а також визначається підсумкова оцінка як середнє арифметичне цих оцінок. Виконання є одним із обов’язкових складових модулів залікового кредиту.

8. Методи навчання

Навчальний процес побудований на проведенні: лекцій, у тому числі з використанням мультимедійного проектора та інших ТЗН; практичних занять з використанням ПК; індивідуальних занять; самостійної роботи під керівництвом викладача; виконання ІНДЗ, робота і мережі Internet.

9. Методи оцінювання

У процесі вивчення дисципліни «Економіко-математичне моделювання» використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування й опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- ректорська контрольна робота;
- оцінювання виконання ІНДЗ;
- підсумковий екзамен.

Підсумковий бал за 100-бальною шкалою з дисципліни «Економіко-математичне моделювання» визначається як середньозважена величина залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 4 (підсумкова оцінка за ІНДЗ)	Заліковий модуль 5 (письмовий екзамен)	Разом (у %)
15	**15**	**15**	**15**	**40**	**100**
тиждень 5	тиждень 10	тиждень 17	тиждень 18		

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	**A** (відмінно)
85–89	добре	**B** (дуже добре)
75–84		**C** (добре)
65–74	задовільно	**D** (задовільно)
60–64		**E** (достатньо)
35–59	незадовільно	**FX** (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		**F** (незадовільно з обов’язковим повторним курсом)

10. Перелік наочних матеріалів та методичних вказівок

№	Найменування	Номер теми
1.	Індивідуальні завдання для самостійного виконання (електронний варіант)	1–12
2.	Електронний варіант лекцій.	1–12

Перелік методичних вказівок та матеріалів

№	Найменування	Кількість примірників
1.	Бугір М.К.і інші. Програма, метод. Вказівки і дидактичні матеріали з МП. — ч. І, 1986. — 64 с.	300
2.	Типові індивідуальні розрахункові завдання з курсу «Математичне програмування» /уклад В. О. Єрьоменко, М. І. Шинкарик та інші. — Тернопіль, 2000. — 62 с.	300

Основна література

1. Єрьоменко В. О., Демчишин О. І., Злепко П. П. Математичне програмування. Тексти лекцій. — Тернопіль, 2001. — 64 с.
2. Іващук О. Т. Економічні методи та моделі. — Тернопіль: Економічна думка, 2003. — 348 с
3. Бугір М. К., Якімов Ф. П. Посібник по розв’язуванню задач з МП. — Тернопіль, 1997. — 205 с.
4. Кузнецов Ю. М. и др. Математическое программирование. — М.: Высшая школа. —1980. — 300 с.
5. Калихман И. Л. Сборник задач по математическому программированию. — М.: Высшая школа. — 1975. — 270 с.
6. Кузнецов А. В. и др. Сборник задач по математическому программированию. — Минск: Высшейшая школа. — 1985. — 143 с.
7. Якімов Ф. П. Транспортна задача лінійного програмування та методи її розв’язування. — Тернопіль, 1999. — 34 с.
8. Вивальнюк Л. М. Елементи лінійного програмування. —К.: Вища школа, 1975. — 192 с.
9. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування. —К.: КНЕУ, 2004. — 452 с.
10. Карасев А. И. и др. Курс высшей математики для экономических вузов. — М.: Высшая школа, 1982. — 272 с.
11. Бугір М. К. Математика для економістів. —К.: Академія, 1998. — 272 с.
12. Малыхин В. И. Математика в экономике. Учебное пособие. — М.: Инфа—М, 2002. — 352 с.
13. Іващук О.Т. Економетричні методи та моделі: Навч. посібник – ТАНГ, Економічна думка, 2002. – 348 с.

14. Березька К.М. Економетрія: основи теорії та комп'ютерний практикум. – Тернопіль, 2005. – 136 с.
15. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. - К.: Знання, 1998. - 494 с.
16. Джонстон Дж. Эконометрические методы.-М.: Статистика, 1980.-444 с.
17. Толбатов Ю.А. Економетрика. – К.: Четверта хвиля, 1997.–320 с.
18. Кейн Э. Экономическая статистика и эконометрия. Введение в количественный экономический анализ. – М.: Статистика, 1977. –254 с.
19. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 311 с.
20. Єлейко В. Основи економетрії. – Львів: „Марка ЛТД", 1995. – 191 с.
21. Грубер Й. Эконометрия.–К.: 1996.-Т.1.Введение в эконометрию.–400 с.
22. Маленво Э. Статистические методы эконометрии. – М.: Статистика, 1975. – 423 с.
23. Наконечний С. І., Терещенко Т. О., Романюк Т. П. Економетрія: Підручник. – К.: КНЕУ, 2005. – 520 с.
24. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик в менеджменті. Київ: Борисфен,1996.
25. Штефанич Д.А., Вашків В.Г., Попіна С.Ю. "Підприємницький ризик: суть, оцінка та шляхи попередження". Тернопіль, Астон, 1995.
26. Програма, методичні вказівки та навчальні завдання для проведення практичних занять і лабораторних робіт з курсу "Економічний ризик і методи його вимірювання". К., КДЕУ, 1995.
27. Іващук О.Т. "Математичні методи та моделі в управлінні виробництвом".
28. Вітлінський В.В., Верченко П.І., Сігал А.В., Наконечний Я.С. Економічний ризик: ігрові моделі. – К.:КНЕУ, 2002.
29. Навчальний матеріал з курсу "Економічний ризик і методи його вимірювання" для студентів економічних спеціальностей. – Тернопіль, 2001.
30. Управління підприємницьким ризиком. (За загальною редакцією проф. Д.А.Штефанича). Тернопіль, Економічна думка, 1999.
31. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Шарапов О.Д. Економічний ризик і методи його вимірювання. Київ:,1996.
32. Івченко І.Ю. Економічні ризики: Навчальний посібник. – Київ: "Центр навчальної літератури", 2004. –304с.
33. Машина Н.І. Економічний ризик та методи його вимірювання. Навчальний посібник. – Київ: "Центр навчальної літератури", 2003. –188с.
34. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2000. –292с.
35. Л. І. Донець Економічний ризик та методи його вимірювання. Навчальний посібник. – Київ: "Центр навчальної літератури", 2006. –312с.