

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра економічної кібернетики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету інформаційних технологій
д.пед.н., проф. Глазунова О.Г.

“ _____ ” _____ 2019 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри економічної кібернетики
Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2019 р.

_____ Скрипник А.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ»

напрямок підготовки 051 "Економіка (Економічна кібернетика)"

спеціальність _____ «Економічна кібернетика»

спеціалізація _____

Факультет інформаційних технологій

Розробники: доц., к.е.н. Рогоза Н.А.

Київ-2019

1. Опис навчальної дисципліни
«Моделювання економічної динаміки»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	051 "Економіка (Економічна кібернетика)" (шифр і назва)	
Напрямок підготовки	051 - «Економічна кібернетика» (шифр і назва)	
Спеціальність	051 - «Економічна кібернетика» (шифр і назва)	
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	58	
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4	
Семестр	7	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год..	
Самостійна робота	75 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	3 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

«Моделювання економічної динаміки»

Мета дисципліни: задовольнити потреби майбутніх фахівців з економічної кібернетики у знаннях щодо методології та побудови відповідних економіко-математичних моделей, які є необхідною умовою якісного і кількісного аналізу та ефективним інструментарієм у підтримці прийняття управлінських рішень. Дисципліна «Моделювання економічної динаміки» повинна забезпечувати оволодіння теорією та набуття практичних навичок моделювання й аналізу економічних систем і процесів на макро-, мезо- та мікроекономічному рівнях, а також математичних моделей динаміки розвитку економічних процесів.

Основні завдання дисципліни:

- оволодіти основним інструментарієм та теоретичними знаннями щодо методології моделювання динамічних економічних процесів для аналізу, прогнозування та прийняття рішень;
- грамотно ставити, самостійно розв'язувати конкретні задачі мікро- чи макро- економіки із використанням відповідних моделей;
- аналізувати розв'язки задач з точки зору правильності підбраного математичного апарату та економічної інтерпретації;
- формувати та приймати відповідні ефективні управлінські рішення та управляти ризиком з використанням моделей.

У результаті вивчення даної дисципліни студент-магістр повинен **знати:**

- проблеми формування економічної політики в Україні в умовах перехідного стану суспільства;
- принципи формування підприємницького середовища у перехідній економіці України;
- фіскальну та монетарну політику як складових фінансової стабілізації;
- інституціональні форми інтеграції України у світове господарство;
- економіко-математичні моделі трансформаційної економіки.

У результаті вивчення даної дисципліни студент-магістр повинен **вміти:**

- використовувати основні динамічні економіко-математичні моделі щодо антикризового трансформаційного менеджменту;
- ставити і самостійно розв'язувати конкретні прикладні задачі із використанням відповідних економіко-математичних моделей та інформаційних технологій на базі ПЕОМ;
- здійснювати аналіз отриманих результатів.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

«Моделювання економічної динаміки»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		лекц.	лаб.	Практ.	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. «Лінійні та нелінійні динамічні моделі економічних систем»						
Тема 1: Принципи моделювання економічних процесів.	10	2	4			4
Тема 2: Лінійні динамічні моделі	11	2	4			5
Тема 3: Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей економіки.	15	2	4			9
Тема 4: Нелінійні динамічні моделі економічних систем.	17	2	4			11
Разом за змістовим модулем 1	53	8	16			29
Тема 5: Нестійкість і нелінійність як джерело невизначеності економічних процесів.	14	2	2			10
Тема 6: Стохастичні моделі економічної динаміки.	18	2	4			12
Тема 7: Моделі економічних змін та їх аналіз.	20	2	4			14
Тема 8: Синергетичний підхід у моделюванні та аналізі економічних процесів.	15	1	4			10
Разом за змістовим модулем 2	67	7	14			46
Усього годин	120	15	30			75

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Моделювання економічних процесів	4
2	Тема 2. Особливості динамічної економіко-математичної моделі	4
3	Тема 3. Стійкість та рівновага динамічних систем	4
4	Тема 4. Складні типи економічної поведінки підприємств: циклічність та хаос	4
5	Тема 5. Джерела невизначеності економічних процесів	2
6	Тема 6. Стохастичні моделі економічної динаміки	4
7	Тема 7. Моделі економічних змін та їх аналіз	4
8	Тема 9. Альтернативні підходи до вирішення економічних питань розвитку системи	4
Разом		30

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Перелік питань для самостійної роботи студентів:

- суть динамічного моделювання
- напрями моделювання
- історія розвитку динамічного моделювання
- засновник методу ДМ
- детерміновані моделі економічних систем
- стохастичні моделі економічних систем
- лінійні і нелінійні моделі економічних систем
- класифікація задач, що розв'язуються метода математичного моделювання
- динамічна рівновага у економіці
- модель макроекономічної динаміки: модель Солоу
- моделі Солоу та Харрода-Домара: відмінність їх передумов.

Охарактеризувати їх.

- лінійна динамічна модель міжгалузевого балансу
- динамічна модель Леонтьєва-Форда
- сідлові точки і економічна динаміка
- найпростіша динамічна модель з мультиплікатором
- модель динаміки прибутку Самуельсона
- динамічна формалізація гіпотези Вальраса щодо стабільності попиту та пропозиції
- типи стабілізаційної політики. Регулювання зворотного зв'язку
- динамічна модель пропорційної стабілізаційної політики. Її недоліки
- динамічна модель пропорційної стабілізаційної політики. Її недоліки
- динамічна модель похідної (комбінованої) стабілізаційної політики. Її переваги.
- стабільність загальної рівноваги обміну Вальраса (статична та динамічна модель)
- приклади моделей, що призводять до хаосу
- динамічна нелінійна модель ринкової адаптації
- динамічна нелінійна модель ринкової адаптації: складні типи поведінки
- динамічна нелінійна модель ринкової адаптації: верифікація появи хаосу
- нелінійна циклічна модель Калдора
- теорія катастроф. Її суть. Зв'язок із економічною динамікою
- модель Калдора з точки зору теорії катастроф
- стагфляція у світлі теорії катастроф
- біфуркація. Основні поняття
- біфуркація. Основні поняття . Невизначена біфуркацій на задача. Приклад
- модель динаміки економічної еволюції (на прикладі динаміки регіонального розвитку), логістичні революції
- модель економічного зростання

- економічний хаос у динамічних економічних системах
- економічне прогнозування і хаос
- економічна еволюція. Стохастичний підхід
- моделювання макроекономічного процесу на основі аналізу мікроекономічних процесів.
- принцип підлеглості Бакена
- зв'язок швидких і повільних змінних в економічних системах
- масштаб часу і економічний аналіз
- синергетична економіка, зв'язок із синергетикою
- конкурентна і планова економіка з точки зору синергетики
- модель розвинутої економіки (з точки зору синергетики)
- модель економіки, що розвивається (з точки зору синергетики)

8. Методи навчання

Інформаційно-повідомлювальні з елементами проблемності і наочності, розв'язування задач, вирішення ситуаційних завдань, оформлення документації, робота з електронними ресурсами та програмним забезпеченням для розв'язування оптимізаційних задач тощо.

9. Форми контролю

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий контроль знань студента. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять та в процесі семінарських занять за методами: експрес-опитування, тестування, розв'язування задач, які передбачені на кожному практичному занятті.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» у НУБіП України» від 27.02.2019 р. протокол № 7 з табл.

Таблиця

Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Скрипник А.В., Долінська Є.Б. Моделювання економічної динаміки. Методичний посібник. – К.: «Принт-центр», 2012р. – 80с.
<http://elibrary.nubip.edu.ua/16957/>

12.Рекомендована література

Базова

1. Бутник О.М. Економіко-математичне моделювання перехідних процесів у соціально-економічних системах: Монографія. – Харків: Вид.Дім «Інжек»; СПД Лібуркіна Л.М., 2004. – 304с.
2. Занг В.Б. Синергетична економіка. – М.: Мир, 1999. – 336с.
3. Кальна-Дубінюк Т.П. Моделювання економічної динаміки: Навч. пос. – К.: НАУ, 2002. – 135с.
4. Касьяненко В.О., Старченко Л.В. Моделювання та прогнозування економічних процесів. Конспект лекцій: Навч. пос. – Суми: ВТЛ «Університетська книга», 2006. – 185с.
5. Лаврінський Л.В., Шарапов О.С., Устинко С.В., Шарапов О.Д. Моделювання системних характеристик в економіці. – К: ЕКМО, 2004.–169с.
6. Лисенко Ю.Г., Петренко В.Л., Тимохин В.Н., Филипов А.В. Экономическая динамика. – Донецк: ДГУ, 2000. – 176с.
7. Моделирование экономической динамики: Уч. пос. / Клебанова Т.С., Дубровина Н.А., Полякова О.Ю, и др. – 2-ое изд., стереот. – Харьков: Изд.Дом «Инжек», 2005. – 244с.
8. Моделювання економічної динаміки: Навч. посіб. – К.: Атіка, 2006. – 276с.

Допоміжна

1. Загородній Ю.В., Кадієвський В.А. Моделювання економіки. – К.: ДАСОА, 2007. – 214с.
2. Сіднев С. П., Шарапов О. Д. Математичні методи підвищення якості управлінських рішень. – К.:1997.
3. Лисенко Ю. Г., Петренко В. Л. Экономическая динамика.–Донецк: ДонГУ, 2000 год. 350 с.

13. Інформаційні ресурси

<http://elibrary.nubip.edu.ua/16957/>

Завдання 1. «Прогнозування дохідності від реалізації інвестиційного проекту»

За оцінкою експертів придбання і запуск технологічної лінії із консервування плодово-овочевої продукції потребує інвестицій у сумі 1,5 млнгр.од. Монтаж планується провести протягом місяця. Очікуваний середній дохід від інвестиційного проекту передбачається отримати у сумі 600тис. гр.од. Спрогнозуйте дохідність (без урахування оподаткування) від реалізації інвестиційного проекту у перший рік роботи технологічної лінії.

Завдання 2. «Моделювання вартості короткострокового банківського кредиту на (1,2 та 3 підперіоди)»

Спрогнозуйте вартість короткострокового банківського кредиту з урахуванням податкової економії (у гр.од. і в відсотках), якщо сума кредиту за кредитною домовленістю становить 1,5 млн.гр.од., домовлена ставка 160%, норматив віднесення відсотків на собівартість – $(130 \% + 3 \%) = 133\%$, а ставка на прибуток 38%.

Завдання 3. «Визначити вплив динамічних характеристик економічних систем на їх конкурентоспроможність»

Варіант а) перехід системи із стану N_1 у стан N_2 миттєвий.

Варіант б) перехід системи із стану N_1 у стан N_2 із запізненням (лагом).

Варіант в) перехід системи із стану N_1 у стан N_2 із коефіцієнтом інерційності.

Завдання 4. «Визначити кількість недоотриманого товару під час перехідного процесу згідно класифікації підприємницьких стратегій П.Друкера, а також із врахуванням економічних циклів»

Варіант а) перехід системи із стану N_1 у стан N_2 миттєвий.

Варіант б) перехід системи із стану N_1 у стан N_2 із запізненням (лагом).

Варіант в) перехід системи із стану N_1 у стан N_2 із коефіцієнтом інерційності.

Завдання 5. «Розглянути економічну ситуацію та змоделювати її з точки зору теорії катастроф»

Розглядається двоперіодна операція (вважаючи період таким, що дорівнює одиниці певного часу) із початковим капіталом 100 000 грош.одиниць. Весь капітал інвестовано у портфель (негрошових) активів. До кінця першого періоду вартість портфеля зростає до 120 000 грош.одиниць і залишається незмінною до кінця 2-го періоду. Поточний дохід за перший період складає 20 000 грош.одиниць, а за другий – 30 000 грош.одиниць. Цей дохід не реінвестується, а розподіляється.

- 1) Знайти часткові прибутковості і прибутковість операції в цілому.
- 2) Знайти середньо геометричну прибутковість.
- 3) Знайти внутрішню прибутковість дворівневої операції.

Завдання 6. Розв'язати завдання

1. Інвестор купив на початку року 1-го року акцію компанії А за 50 гр.од., а в кінці року її вартість зросла до 100 гр.од. Протягом 2-го року ціна акції впала до початкової ціни у 50 гр.од. Інвестор продав акцію за цією ціною. Знайти прибутковість операції за два роки, а також середньорічні прибутковості (арифметичну і геометричну), вважаючи, що за акціями протягом вказаного періоду дивіденди не виплачувалися.

2. Припустимо, що інвестор купує дві акції компанії А на початку першого періоду. Знайти внутрішню прибутковість таких операцій:

- а) інвестор продає 1 акцію в кінці першого періоду;
- б) інвестор тримає обидві акції обидва періоди;
- в) інвестор купує ще одну акцію в кінці першого періоду.

Провести аналіз отриманих результатів використовуючи якісні методи аналізу соціально-економічних систем.

Завдання 7. «Розв'язати ситуацію використовуючи модель із періодичними коефіцієнтами»

1) Інвестор позичає в особи А 1 000 грош.одиниць на рік за ставкою 10% річних і дає цю суму в кредит особі Б на цей же термін за ставкою 12%. Якою є внутрішня прибутковість операції?

2) Інвестор замість двох платежів у розмірі 100 грош.одиниць на початок першого року і 101 грош.одиниць в кінці другого року відповідно отримує 200 грош.одиниць в кінці року. Яка внутрішня прибутковість операції?

Завдання 8. Розв'язати завдання

Розглянемо стійкість ринку.

Нехай ринок описується наступною системою рівнянь:

$$\frac{dp(t)}{dt} = \mu z[p(t)],$$

де, $z[p(t)]$ – вектор надлишкового попиту, при ціні $p(t)$, який визначається наступним рівнянням:

$$z[p(t)] = x(p(t)) - q(p(t)),$$

де $x(p(t))$ – функція попиту на продукцію при цінах $p(t)$, а $q(p(t))$ – функція виробництва продукції.

Нехай виконується закон Вальраса, що набуває вигляду:

$pz[p(t)] = 0$ і справедливою є агрегована аксіома переваги:

$$\forall p, p' : pz(p') \leq pz(p) \rightarrow p'z(p) \geq p'z(p') - \text{модель є стійкою.}$$

Довести це за другим методом Ляпунова.

Завдання 9. Розв'язати завдання

Динаміка надходження і використання ресурсу (наприклад, капіталу) фірми описується наступним рівнянням:

$$\begin{aligned} \frac{dc(t)}{dt} &= I(t) - bc(t) + a\sqrt{c(t)}, \\ c(0) &= c_0, \end{aligned}$$

де $c(t)$ – кількість ресурсу в час t , $I(t)$ – швидкість надходження нових ресурсів (інвестицій), b - питома швидкість використання ресурсу, $a\sqrt{c}$ - швидкість само відтворення кількості ресурсу економічного агенту.

Нехай $a=0$, $c_0 = 0$. Тоді задача має вигляд:

$$\begin{aligned}\frac{dc(t)}{dt} &= I(t) - bc(t), \\ c(0) &= 0.\end{aligned}$$

Скільки слід вкласти ресурсу у фірму $I(t)$, щоб отримати оптимальне значення критерію

$$J = \int_0^T aI^2(t)dt - c(T) \rightarrow \min,$$

де T – час кінцевого періоду, в якому кількість ресурсу $c(T)$ має бути максимально можливим, $aI^2(t)$ - витрати на придбання ресурсу у час t згідно теорії самоорганізації.

Індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів

1. Проаналізувати рішення задачі методом послідовного аналізу варіантів за допомогою графіку.

2. Побудувати всі можливі етапи для нарощування потужностей комплексу КРС, щоб він давав 18 у.о. м'яса через 5 років та визначити для них задачі $[K_0, E_j, P_j]$ економічні показники.

Qпл.⁺ за 5 років = 18 у.о. м'яса

Дано Таб.1 Проекти комплексів ВРХ (в у.о.)

Таб. 1 Вхідна інформація по проектам КРС

Проект ВРХ(тис.гол.)	K_0 (у.о.)	E_j (у.о.)	P_j (у.о.)
4	2	1	7
8	4	2	14
10	6	3	20

3. Побудувати таблицю переходів із етапу в етап по капітальним вкладенням (K_{ij})²

Дано: Таб.1 Економічних показників(в у.о.) по етапах розвитку тваринницького комплексу:

№ стану	Параметри етапів	K_0 (у.о.)	E_j (у.о.)	P_j (у.о.)
1	6	5	1	6
2	6+6	10	2	12
3	6+6+6	15	3	18
4	8	7	3	8
5	8+6	12	4	14
6	8+6+6	17	5	20

4. побудувати графік переходів із одного етапу системи у інший

Таб.1 Капітальні вкладення по переходу системи із одного етапу у інший (K_{ij}) (в у.о.).

у j етапу із i етапу	1	2	3	4	5	6
1	0	5	10	-	7	12
2		0	5	-	-	7
3			0	-	-	-

4				0	5	10
5					0	5
6						0

Таб. 2

Роки	1	2	3	4
Q gk/	6	8	14	18

План
виробництва

Таб.3 Проектна потужність етапів (в.у.о.)

№ етапу	Пj
1	6
2	12
3	18
4	8
5	14
6	20

5. Побудувати частково-оптимальне рішення при переході системи із першого етапу у другий(Vt при цьому= 0,95)

Таб.1.Економічних показників (в у.о.) по етапах розвитку тваринницького комплексу.

№ етапу	Параметри етапів	Ko(у.о.)	Ej(у.о.)	Пj(у.о.)
1	6	5	1	6
2	6+6	10	2	12
3	6+6+6	15	3	18
4	8	7	3	8
5	8+6	12	4	14
6	8+6+6	17	5	20

Функція мети – мінімум сумарних витрат: капітальних вкладень та експлуатаційних витрат.

6.Побудувати всі можливі етапи для нарощування виробництва у теплицях, щоб за 4 роки вийти на потужність виробництва у 50 у.о. та підрахувати економічні показники по етапах (Ko, Ej,Пj)

Таб.1 економічні показники по проектам тепличного господарства, в у.о.

Проекти теплиць	Ko(у.о.)	Ej(у.о.)	П j(у.о.)
2	10	2	14
6	14	4	20
8	18	6	25
12	20	8	30

tQ пл. за 4 роки = 50 у.о. продукції.

7. Побудувати етапи цієї задачі

Дано: Фермерське господарство тваринницького напрямку

Оптимізувати розподіл капітальних вкладень у розвиток цього фермерського господарства.

8. Яка це задача та яка вхідна інформація потрібна для її вирішення?

Дано: Машинна тракторна станція буде будуватися Оптимізувати розподіл коштів у побудову та розвиток машинної тракторної станції на віддалену перспективу.

9. Наведіть приклад динамічної задачі із необхідними даними для її вирішення.

10. Як визначаються етапи для динамічної задачі? Наведіть приклад побудови етапів для поставленої Вами динамічної задачі.

Індивідуальні завдання по запропонованим викладачем темам виконуються студентами у письмовому вигляді (комп'ютерний набір) у реферативному виді та захищаються на практичних заняттях.