

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Затверджено
на засіданні приймальної комісії
Львівського національного університету
імені Івана Франка
24.04.2023 р. (протокол № 4)
Ректор


Володимир МЕЛЬНИК



ПРОГРАМА
фахового вступного випробовування
для здобуття освітнього ступеня магістра
(на основі попередньо здобутого ОКР «Спеціаліст» та ОС «Магістр»)

Спеціальність – 051 «Економіка»
(Економічний факультет)
Освітня програма – «Економічна кібернетика»

Анотація

Приєм абітурієнтів, які мають диплом магістра (спеціаліста), для здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 051 «Економіка» (освітня програма «Економічна кібернетика») проводиться за результатами фахових вступних випробувань. Вони відбуватимуться у формі тестування з навчальних дисциплін циклу професійної і практичної підготовки: «Макроекономіка», «Мікроекономіка», «Дослідження операцій», «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Економетрія», «Моделювання економіки», «Економічна кібернетика», «Моделі економічної динаміки», «Інформаційні і комунікаційні технології».

Критерії оцінювання. Варіанти завдань фахового вступного іспиту містять 25 тестів, кожен з яких передбачає вибір лише однієї правильної відповіді. Результати фахового іспиту оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів. За кожну правильну відповідь вступник отримує чотири бали.

За результатами складання фахового іспиту Приймальна комісія встановлює рівень успішного тестування та надає допуск до участі у конкурсі. Вступників, які за фахове вступне випробування отримали оцінку нижче мінімально встановленого Приймальною комісією рівня, не допускають до участі у конкурсному відборі.

Навчальна дисципліна «Дослідження операцій»

Тема 1. Вступ. Дослідження операцій як науковий підхід до аналізу економічних об'єктів і процесів та обґрунтування рішень

Предмет та основні питання дослідження операцій. Основні етапи операційного дослідження. Типові задачі дослідження операцій та їх структурні характеристики. Операційне визначення цілей та критеріїв.

Проблеми, що вивчають під час формування цілей. Фактори, що впливають на вибір цілей. Відмінності між цілями та критеріями. Компроміси, яких слід дотримуватись під час формування цілей. Критерії, що використовуються в складних економіко-технічних системах.

Пряма та обернена задачі дослідження операцій.

Історія виникнення дослідження операцій.

Тема 2. Дробово-лінійне програмування

Економічна і математична постановка задачі дробово-лінійного програмування.

Геометрична інтерпретація ЗДЛП. Графічний метод розв'язування задачі дробово-лінійного програмування

Розв'язування дробово-лінійної задачі зведенням до задачі лінійного програмування.

Тема 3. Параметричне програмування

Задача лінійного параметричного програмування (ЗЛПП) у випадку залежності від параметра вектора коефіцієнтів лінійної форми: $C = C(t)$. Геометрична інтерпретація, обґрунтування алгоритму розв'язування.

Задача лінійного параметричного програмування у випадку залежності від параметра вектора обмежень: $b = b(t)$. Геометрична інтерпретація, обґрунтування алгоритму розв'язування.

Застосування параметричного програмування до розв'язування задач лінійного програмування спеціальної структури. Транспортна задача з однією додатковою умовою загального вигляду.

Тема 4. Поняття про динамічне програмування

Економічна сутність задач динамічного програмування.

Постановка задачі динамічного програмування. Вимоги до задачі динамічного програмування.

Принцип оптимальності Белмана. Рекурентні співвідношення.

Багатокроковий процес прийняття рішень. Ідея методу динамічного програмування.

Алгоритм розв'язування задач динамічного програмування.

Приклади багатокрокових процесів. Задача про розподіл капіталовкладень між двома підприємствами на n років. Задача про розподіл капіталовкладень між підприємствами.

Тема 5. Теорія керування запасами

Сутність проблеми оптимального управління запасами. Основні поняття управління запасами. Класифікація витрат, пов'язаних зі створенням та зберіганням запасів.

Постановка найпростішої задачі керування запасами, її економіко-математична модель. Основна модель управління запасами. Формула Вільсона визначення оптимального розміру партії поставок.

Застосування методу динамічного програмування для розв'язування найпростішої задачі керування запасами.

Статичні детерміновані моделі оптимізації запасів без дефіциту та з дефіцитом.

Модель економічного розміру партії. Знижка на кількість. Модель виробництва партії продукції. Випадок невиконання замовлення. Випадок виконання замовлення.

Тема 6. Ігрові моделі

Основні поняття теорії ігор. Класифікація ігор. Розв'язування матричних ігор в чистих стратегіях.

Матричні ігри у змішаних стратегіях. Платіжна функція. Властивості змішаних стратегій. Зведення матричної гри до ЗЛП. Графічний метод розв'язування матричних ігор розмірністю $2 \times n$ і $m \times 2$.

Наближені методи розв'язування ігрових моделей. Метод Брауна-Робінсон розв'язування матричних ігор у змішаних стратегіях.

Основна теорема теорії матричних ігор.

Тема 7. Задачі упорядкування та координації. Сіткове планування

Теоретичні засади сіткового планування. Зміст та сфера застосування сіткових методів планування та управління. Елементи сіткового графіка, методика його побудови.

Числові характеристики сіткового графа.

Приклад розрахунку числових характеристик сіткового графа.

Підходи до оптимізації сіткового графа.

Сіткове планування в умовах невизначеності.

Тема 8. Теорія масового обслуговування

Сутність задач масового обслуговування, особливості застосування. Класифікація систем масового обслуговування та їх основні характеристики. Приклади систем.

Характеристика елементів системи масового обслуговування, вимоги, вхідний потік вимог, черга вимог, канали обслуговування, вихідний потік вимог.

Характеристика найпростішого потоку вимог. Аналіз витрат, що виникають у системах масового обслуговування. Розрахунок параметрів систем масового обслуговування. Коефіцієнти простою, простою каналів обслуговування, середнього часу очікування вимог.

Тема 9. Задача нелінійного програмування

Постановка задачі нелінійного програмування (ЗНП). Розв'язування ЗНП для випадку відсутності обмежень. Основні труднощі, що виникають під час розв'язування ЗНП. Графічний метод розв'язування ЗНП.

Класичні методи розв'язування ЗНП без обмежень. Виконання необхідних і достатніх умов екстремуму.

Гradientний метод розв'язування ЗНП.

Тема 10. Класичні методи розв'язування ЗНП для випадку наявності обмежень

ЗНП у вигляді обмежень-рівностей: зведення задачі на умовний екстремум до задачі на безумовний екстремум.

Метод множників Лагранжа. Найпростіші методи розв'язування ЗНП для випадку обмежень-нерівностей. Узагальнений метод множників Лагранжа.

Прямий gradientний метод та його економічна інтерпретація. Gradientний метод Ерроу-Гурвиця. Метод лінеаризації Франка-Вульфа.

Тема 11. Задача опуклого програмування (ЗОП)

Постановка задачі опуклого програмування (ЗОП).

Поняття про можливі та придатні напрями ЗОП. Теорема.

Конус можливих напрямків.

Критерій оптимальності точки ЗОП.

Робочий критерій оптимальності точки ЗОП.

Тема 12. Задача квадратичного програмування

Постановка задачі квадратичного програмування.

Квадратична форма та її властивості.

Застосування робочого критерію оптимальності до розв'язування задачі квадратичного програмування. Теорема.

Тема 13. Метод можливих напрямків Зойтендейка розв'язування ЗОП

Ідея методу Зойтендейка. Визначення допустимого розв'язку. Постановка задачі вибору напрямку. Знаходження довжини кроку.

Тема 14. Цілочислове програмування

Постановка задачі цілочислового програмування.

Класифікація методів розв'язування задач цілочислового програмування.

Перший алгоритм Гоморі.

Другий алгоритм Гоморі.

Метод «віток і меж».

Приклади цілочислових економічних задач.

Тема 15. Стохастичне програмування

Загальна математична постановка задачі стохастичного програмування. Види задач стохастичного програмування.

Підходи до розв'язування задач стохастичного програмування. Прямі та непрямі методи розв'язування стохастичних задач.

Приклади задач стохастичного програмування.

Одноетапна задача стохастичного програмування.

Двоетапна задача стохастичного програмування.

Тема 16. Багатокритеріальні задачі дослідження операцій

Зведення багатокритеріальних задач до однокритеріальних на основі методів на підставі нижніх порогових значень та найбільш бажаних значень.

Зведення багатокритеріальних задач до однокритеріальних на основі методу Больдура.

Зведення багатокритеріальних задач до однокритеріальних на основі методу Зіонша-Валеніуша.

Зведення багатокритеріальних задач до однокритеріальних на основі методу STEM.

Тема 17. Нові напрямки дослідження операцій

Використання та основні засади теорії нейронних мереж.

Теорія генетичних алгоритмів та її застосування в дослідженні операцій.

Теорія алгоритмів мурашиних колоній та її застосування для розв'язування окремих типів задач дослідження операцій.

Рекомендована література

1. Артими-Дрогомирецька З.Б., Негрей М.В. Дослідження операцій. Частина I. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2014. 312 с.
2. Боровик О.В., Боровик Л.В. Дослідження операцій в економіці. Навч. пос. К. : ЦУЛ, 2007. 424 с.
3. Вітлінський В.В., Наконечний С.І, Терещенко Т.О. Математичне програмування Навчально-методичний посібник для самост. вивч. дисц. Вид. 2-ге без змін Київ : КНЕУ, 2006. 248 с.
4. Вовк В.М. Математичні моделі дослідження операцій в економіко-виробничих системах. Львів : ВЦ ЛНУ, 2007. 584 с.
5. Вовк В.М., Зомчак Л.М. Оптимізаційні моделі економіки : навчальний посібник. Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 318 с.
6. Вовк В.М., Зомчак Л.М. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.
7. Вовк В.М., Дрогомирецька З.Б. Основи системного аналізу. Навч. посібник. Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 248 с.
8. Галаєва Л.В., Рогоза Ш.А., Шульга Н.Г. Дослідження операцій. Посібник [для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів]. К.: ЦП «Компринт», 2015. 231 с.
9. Дацко М.В., Карбовник М.М. Дослідження операцій в економіці. Навч. пос. Львів : “ПАІС”, 2009. 288 с.
10. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: Лисенко О.І., Алексєєва І.В. К: НТУУ «КПІ», 2016. 196 с.
11. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Київ : ЗАТ “Віпол”, 2000. 688 с.
12. Карагодова О.О., Кігель В.Р., Рожок В.Д. Дослідження операцій: Навч. пос. К. : ЦУЛ, 2007. 256 с.
13. Карбовник М.М. Нелінійне програмування: Текст лекцій. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 55 с.
14. Катренко А.В. Дослідження операцій в економіці: Підручник. Львів : “Магнолія-2006”, 2007. 480 с.
15. Козаченко Д.М., Вернигора Р.В, Малашкін В.В. Основи дослідження операцій у транспортних системах: приклади та задачі: навч. пос. для ВНЗ. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2015. 277 с.

16. Кутковецький В.Я. Дослідження операцій: Навчальний посібник. Київ : Вид-во ТОВ “Видавничий дім “Професіонал”, 2004. 350 с.

17. Математичне програмування: [Навч. пос.] / Глушик М.М., Копич І.М., Пенцак О.С., Сороківський В.М. Львів : “Новий світ-2000”, 2006. 216 с.

18. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Лавров Є.А., Перхун Л.П., Шендрик В.В. та ін. Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.

19. Математичні методи дослідження операцій: [Навч. пос.] / Лавренчук В.П., Букатар М.І., Готинчан Т.І., Пасічник Г.С. Чернівці : Рута, 2005. 360 с.

20. Меньшикова О.В., Чмир О.Ю., Карабин О.О. Дослідження операцій [Текст] : [навчальний посібник]. Львів : ЛДУ БЖД, 2019. 196 с.

21. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування: Навч. посіб. К. : КНЕУ, 2003. 452 с.

22. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці. Підручник для студ. вузів. Харків : Гриф, 2002. 580 с.

23. Федоренко І.К., Черняк О.І. Дослідження операцій в економіці: Підручник. К. : Знання, 2007. 558 с.

24. Шиян А.А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2009. 164 с. URL : <http://inrtzp.vntu.edu.ua/pmba/stf/teach/books/Theory.pdf>

Типові тести

1. Сумарні витрати на управління запасами, включаючи вартість постачання та вартість зберігання запасів, в моделі управління запасами Вільсона визначаються за формулою : (якщо d - інтенсивність попиту; s - вартість зберігання одиниці товару; Cd - вартість постачання однієї партії; q - обсяг замовлення):

$$1) L = \frac{Cd \cdot d}{q} + \frac{s \cdot q}{d};$$

$$2) L = \frac{Cd \cdot d}{q} + \frac{s \cdot q}{2};$$

$$3) L = \frac{Cd}{q} + \frac{s \cdot q}{2};$$

$$4) L = \frac{Cd \cdot q}{d} + \frac{s \cdot q}{2}.$$

2. В задачах управління запасами забезпечення повного і своєчасного задоволення попиту в межах кожного періоду можна записати при допомозі балансового рівняння (де X_i - кількість продукції, яку перевозять в i -й період, $i = \overline{1, n}$; V_i - залишок продукції на кінець i -го періоду; D_i - попит на продукцію в i -му періоді):

- 1) $V_t = V_t + X_t - D_t$;
- 2) $V_t = V_{t-1} + X_{t-1} - D_t$;
- 3) $V_t = V_{t-1} - X_t + D_t$;
- 4) $V_t = V_{t-1} + X_t - D_t$.

3. Згідно з критерієм оптимальності базисний план задачі параметричного лінійного програмування (у випадку залежності від параметра t вектора коефіцієнтів лінійної форми) буде оптимальний для тих значень t , для яких виконується умова для компонентів вектора оцінок змінних:

- 1) $d'_j + td''_j \leq 0, j = \overline{1, n}$;
- 2) $d'_j + td''_j \geq 0, j = \overline{1, n}$;
- 3) $d'_j + td''_j \neq 0, j = \overline{1, n}$;
- 4) правильна відповідь не наведена.

4. Для заданої платіжної матриці $\begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 6 & 1 & -1 \\ 9 & -2 & -5 \end{pmatrix}$ визначити нижню чисту

ціну гри.

- 1) 2;
- 2) 1;
- 3) -5;
- 4) -1.

5. Метод множників Лагранжа застосовується для розв'язування

- 1) задачі управління запасами;
- 2) задачі параметричного програмування;
- 3) задачі нелінійного програмування;
- 4) задачі стохастичного програмування.

6. Розв'язування задачі нелінійного програмування без обмежень $\max\{F(x) / x \in E_n\}$ градієнтним методом закінчується, якщо (де ε - допустиме відхилення значень цільової функції в сусідніх точках):

- 1) градієнт цільової функції в точці X^k дорівнює одиниці;
- 2) $|F(x^k) + F(x^{k-1})| < \varepsilon$;
- 3) $|F(x^k) - F(x^{k-1})| > \varepsilon$;
- 4) $|F(x^k) - F(x^{k-1})| < \varepsilon$.

7. Метод можливих напрямків Зойтендейка для розв'язку задачі опуклого програмування дає можливість знайти:

- 1) один з можливих напрямків;
- 2) один з придатних напрямків;

- 3) найкращий з додатних напрямків;
- 4) найкращий з можливих напрямків.

8. За довжину кроку λ_k в градієнтному методі для розв'язку задачі нелінійного програмування без обмежень $\max\{F(x)/x \in E_n\}$ необхідно брати перший додатній корінь рівняння

$$1) \frac{dF(x^{k-1} \cdot \lambda_k \cdot g(x^k))}{dx} = 0;$$

$$2) \frac{dF(x^k + \lambda_k + g(x^k))}{d\lambda_{k-1}} = 0;$$

$$3) \frac{dF(x^k + \lambda_k g(x^k))}{d\lambda_k} = 0;$$

$$4) \frac{dF(x^{k-1} + \lambda_k g(x^{k-1}))}{d\lambda_{k+1}} = 1.$$

9. Градієнтний метод Ерроу-Гурвиця використовується для розв'язку:

- 1) задачі параметричного лінійного програмування;
- 2) задачі динамічного програмування;
- 3) задачі нелінійного програмування безумовної оптимізації;
- 4) задачі нелінійного програмування умовної оптимізації.

10. Розв'язок матричної гри це:

- 1) сідловий елемент платіжної матриці;
- 2) набір оптимальних чистих стратегій;
- 3) оптимальні чисті стратегії і сідловий елемент;
- 4) оптимальні чисті стратегії гравця A і сідловий елемент.

11. При розв'язуванні симплексним методом задача лінійного програмування на максимум не має розв'язку через необмеженість цільової функції, якщо:

- 1) в розв'язковому стовпці немає додатних елементів;
- 2) в базисний розв'язок входять штучні змінні;
- 3) в розв'язковому рядку немає додатних елементів;
- 4) серед оцінок змінних немає додатних.

12. Сіткова модель має відповідати наступним вимогам:

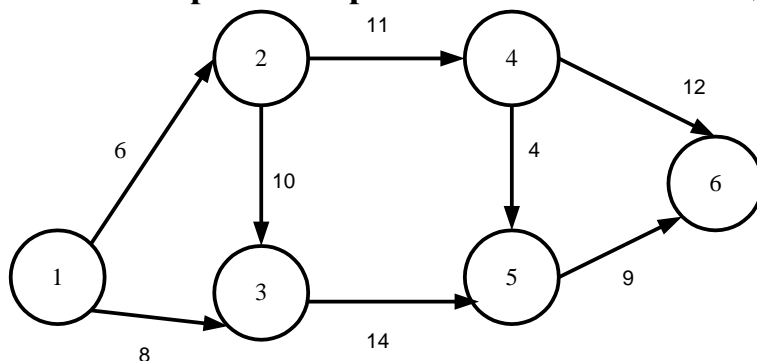
- 1) може бути лише одна початкова подія та кілька кінцевих подій;
- 2) може бути кілька початкових подій та лише одна кінцева подія;
- 3) мають бути цикли у сітковому графі;
- 4) має бути лише одна початкова та одна кінцева подія.

13. Визначити сумарні річні витрати в основній моделі управління запасами, якщо відомі:

- a) інтенсивність попиту $d=100$;

- б) вартість зберігання одиниці товару $s=2$;
в) вартість постачання однієї партії $Cd=4$;
г) один рік складає 360 днів.

14. Вкажіть ранній термін настання п'ятої події.



15. Використовуючи метод множників Лагранжа, знайти точку, в якій досягається екстремум функції, та записати значення функції $F(x)$ в цій точці:

$$F = x_1^2 + x_2^2 \quad \text{при} \quad x_1 + x_2 = 9.$$

Навчальна дисципліна
«Прогнозування соціально-економічних процесів»

Тема 1. Соціально-економічне прогнозування: основні поняття, предмет, об'єкт, типологія прогнозів

Сутність соціально-економічного прогнозування, його предмет та об'єкти.

Теоретико-дослідницький та управлінський аспекти прогнозування.

Форми передбачення: гіпотеза, прогноз і план.

Мета і завдання соціально-економічного прогнозування.

Типологія прогнозів.

Тема 2. Система і принципи прогнозування

Система соціально-економічного прогнозування.

Основні принципи прогнозування соціально-економічних процесів.

Функції прогнозування процесів соціально-економічної сфери.

Тема 3. Методи прогнозування та їх класифікація

Поняття методу прогнозування.

Класифікація методів прогнозування.

Інтуїтивні методи прогнозування.

Формалізовані методи прогнозування.

Тема 4. Основні поняття та аналіз часових рядів. Криві зростання.

Поняття тренду.

Прогнозування за середніми характеристиками ряду.

Методи перевірки існування тенденції.

Властивості кривих зростання. Методи згладжування динамічних рядів.

Ідентифікація кривих зростання.

Тема 5. Регресійний аналіз та економетричні моделі у прогнозуванні

Поняття функціональної та статистичної залежності. Класифікація видів регресії.

Основні засади регресійного аналізу.

Метод найменших квадратів.

Моделі прогнозування сезонних процесів.

Багатофакторні моделі прогнозування.

Принципи економетричного моделювання.

Види економетричних моделей.

Прогнозування на основі економетричних моделей.

Тема 6. Експертні методи прогнозування

Основні поняття методу експертних оцінок.

Методи проведення експертизи (індивідуальні та колективні) та аналіз експертних оцінок.

Аналіз якості прогнозу.

Рекомендована література

1. Гаврилюк Л.А., Бержанір А.Л. Прогнозування соціально-економічних процесів : підручник. Умань, 2005. 280 с.
2. Глівенко С.В., Соколов М.О., Теліженко О.М. Економічне прогнозування : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2004. 208 с.
3. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування і планування : навчальний посібник. Київ : ЦНЛ, 2003. 188 с.
4. Грабовецький Б. Є. Теорія і практика прогнозування в управлінні сучасним виробництвом : монографія. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. 262 с.
5. Здрок В.В., Лагоцький Т.Я., Паславська І.М. Моделювання економічної динаміки : практикум. Львів : “Магнолія 2006”, 2013. 256 с.
6. Здрок В.В., Паславська І.М. Моделювання економічної динаміки : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 244 с.
7. Касьяненко В. О., Старченко Л. В. Моделювання та прогнозування економічних процесів : навчальний посібник. Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. 185 с.
8. Мінченко М.В., Чижов Л.П., Фролков А.В. Планування та прогнозування соціально- економічного розвитку регіонів : підручник. Суми : ВТД «Університетська книга», 2004. 442 с.
9. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. Харків : ВД “ІНЖЕК”, 2005. 396 с.
10. Пашута М.Т. Прогнозування та програмування економічного і соціального розвитку. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 408 с.
11. Прогнозування соціально-економічних процесів : навчальний посібник для студентів напряму 6.030502 “Економічна кібернетика” денної форми навчання / Клебанова Т.С., Курзенев В.А., Наумов В.М. та ін. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 656 с.
12. Прогнозування соціально-економічних процесів : конспект лекцій / уклад.: Шобаніна О.В., Тищенко С.І., Хилько І.І., Крайній В.О. Миколаїв : МНАУ, 2022. 95 с.
13. Торопчин Д.Г., Кривизюк, Л.П. Словник-довідник з курсу “Соціально моделювання та прогнозування”. Львів : Ві НУ “ЛП”, 2002. 144 с.
14. Яцура В.В., Сенишин О.С., Горинь М.О. Соціально-економічне прогнозування : навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 412 с.

Типові тести

1. Під прогнозуванням соціально-економічних процесів розуміють:

- 1) дослідження закономірностей розроблення прогнозів розвитку об'єктів будь-якої природи;
- 2) метод розробки прогнозу розвитку соціальної сфери в майбутньому;
- 3) наукову дисципліну, яка вивчає розроблення прогнозів розвитку національної економіки та соціальної сфери в майбутньому, ґрунтується на використанні всієї сукупності методів, засобів і можливостей прогностики;
- 4) передбачення найбільш імовірного стану та особливостей розвитку керованого об'єкту.

2. Метою соціально-економічного прогнозування є

- 1) створення наукових передумов необхідних для прийняття управлінських рішень органами законодавчої та виконавчої влади держави, а також органами місцевого самоврядування;
- 2) базовий аналіз тенденцій зміни соціально-економічних процесів;
- 3) оцінювання результатів рішень, які були прийняті;
- 4) вибір напрямків розвитку у науково-технічній сфері.

3. Пошуковий прогноз дозволяє досліднику:

- 1) визначити стан об'єкту в короткостроковому майбутньому при змінні умов його функціонування;
- 2) отримати відповідь на питання як розвиватиметься досліджуваний об'єкт при умові збереження існуючих тенденцій;
- 3) визначити строки досягнення можливих майбутніх станів об'єкта прогнозування, які визнано за мету;
- 4) визначити мету функціонування об'єкту прогнозування.

4. На який період складаються середньострокові прогнози соціально-економічних процесів?

- 1) від десяти до двадцяти років;
- 2) до одного місяця;
- 3) до п'яти років;
- 4) понад двадцять років.

5. У які етапи при прогнозуванні здійснюється науковий аналіз економічних, соціальних, технологічних процесів та тенденцій?

- 1) програма, план, прогноз;
- 2) планування, управління;
- 3) ретроспекція, діагноз, проспекція;
- 4) планування, регулювання, адаптація.

6. Який метод колективних експертних оцінок полягає у поділі проблеми на відносно незалежні частини та пошуку всіх можливих рішень для реалізації кожної з частин?

- 1) метод Дельфі;
- 2) метод морфологічного аналізу;
- 3) метод мозкового штурму;
- 4) метод “синектика”.

7. Метод «синектика» базується на

- 1) мисленні групи експертів з орієнтацією на аналогії в інших галузях;
- 2) обговоренні поставленої проблеми за круглим столом;
- 3) поділі проблеми на відносно незалежні частини та пошуку всіх можливих рішень для реалізації кожної з частин;

8. Якщо поточне значення показника y_k , середній абсолютний приріст $\Delta \bar{y}$, то прогнозоване значення показника на момент часу $k+5$ методом простої екстраполяції буде становити:

- 1) $\bar{y}_{k+5} = y_k + \Delta \bar{y} \cdot 5$;
- 2) $\bar{y}_{k+5} = y_k - \Delta \bar{y} \cdot 5$;
- 3) $\bar{y}_{k+5} = y_k \cdot 5 + \Delta \bar{y}$;
- 4) $\bar{y}_{k+5} = y_k + \Delta \bar{y}^5$.

9. Який метод використовують в економічному прогнозуванні для перевірки гіпотези про існування тенденції у динамічному ряді?

- 1) методи ланцюгових підстановок;
- 2) матричний метод;
- 3) метод Форстера-Стюарта;
- 4) методи системного аналізу.

10. Для оцінки істотності відмінності між середніми значеннями динамічних рядів в економічному прогнозуванні використовують

- 1) t -критерій Стьюдента;
- 2) критерій Форстера-Стюарта;
- 3) критерій Фішера;
- 4) критерій Снедекора.

11. Яка із заданих функцій найкраще описує наведений динамічний ряд у випадку побудови прогнозу розвитку економічного процесу методом екстраполяції даних?

Період	1	2	3	4	5
Значення рівня ряду	1,8	0,67	0,86	2,37	5,2

- 1) лінійною функцією;
- 2) кубічною функцією;
- 3) квадратичною функцією;
- 4) оберненою функцією.

12. Приклад якого прогнозу наведено нижче:

“Ціни на всі товари зростуть на 10%, якщо ціни на енергоресурси зростуть на 15%”?

- 1) умовного;
- 2) точкового;
- 3) інтервального;
- 4) множинного.

13. Приклад якого прогнозу наведено нижче:

“Рівень інфляції в наступному році становитиме від 10% до 12%”?

- 1) інтервального;
- 2) точкового;
- 3) інтегрального;
- 4) умовного.

14. Точковий прогноз в економічному прогнозуванні називається “медіанним”, якщо

- 1) імовірність того, що прогноз перевищуватиме дійсні данні рівна імовірності заниження прогнозом дійсних даних;
- 2) існує значна імовірність того, що прогноз перевищуватиме дійсні данні;
- 3) імовірність того, що прогноз здійсниться рівно нулю;
- 4) вірна відповідь не наведена.

15. Яке прогнозне значення буде мати досліджуваний показник у 6-му періоді, якщо даний динамічний ряд можна описати оберненою функцією $y=2,25+6/x$?

Період (x)	1	2	3	4	5	6
Значення рівня ряду (y)	8,25	5,25	4,25	3,75	3,45	?

Навчальна дисципліна «Економетрія»

Тема 1. Становлення економетрії

1. Етапи розвитку економіко-математичних досліджень. Історія виникнення та розвитку економетрії.
2. Використання моделювання у наукових дослідженнях. Класифікація моделей.
3. Етапи проведення економетричного дослідження.

Тема 2. Основи кореляційно-регресійного аналізу

1. Метод аналітичного групування.
2. Види зв'язків між змінними. Кореляційна залежність.
3. Основні завдання кореляційно-регресійного аналізу.

Тема 3. Парна лінійна кореляційно-регресійна модель (ПЛКРМ)

1. Узагальнена та вибіркова ПЛКРМ.
2. Оцінювання параметрів економетричних моделей.
3. Визначення оцінок параметрів парної лінійної кореляційно-регресійної моделі.
4. Основні припущення класичного кореляційно-регресійного аналізу.

Тема 4. Основні характеристики парної лінійної кореляційно-регресійної моделі

1. Економетрична інтерпретація параметрів моделі. Випадкові відхилення.
2. Перевірка моделі на наявність автокореляції.

Тема 5. Тіснота кореляційного зв'язку між змінними. Спряжені ПЛКРМ

1. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
2. Спряжені парні лінійні кореляційно-регресійні моделі. Геометрична інтерпретація спряжених рівнянь регресії.

Тема 6. Основні характеристики адекватності парної лінійної кореляційно-регресійної моделі

1. Розкладання результуючої змінної на складові частини. Формула декомпозиції загальної дисперсії результуючої змінної.
2. Стандартна та гранична похибки моделі.
3. Відношення детермінації. Кореляційне відношення.

Тема 7. Вибіркові похибки ПЛКРМ

1. Стандартна та гранична вибіркові похибки коефіцієнта регресії. Довірчий інтервал для істинного значення коефіцієнта регресії.
2. Стандартна та гранична вибіркові похибки вільного члена моделі. Довірчий інтервал для істинного значення вільного члена моделі.
3. Стандартна та гранична вибіркові похибки моделі.
4. Похибка індивідуального прогнозу.

5. Оцінювання коефіцієнта кореляції.

Тема 8. Перевіряння статистичної значущості параметрів зв'язку між змінними

1. Схема статистичного доведення.
2. Перевіряння статистичної значущості коефіцієнтів кореляції.
3. Перевіряння статистичної значущості коефіцієнтів регресії.
4. Експрес-діагностування моделі.

Тема 9. Множинна лінійна кореляційно-регресійна модель (МЛКРМ)

1. Основні припущення класичного множинного кореляційно-регресійного аналізу.
2. Етапи побудови множинної лінійної кореляційно-регресійної моделі.
3. Оцінювання параметрів моделі.
4. Економетричний зміст параметрів багатofакторної моделі.
5. Матричний підхід до побудови множинної лінійної кореляційно-регресійної моделі.

Тема 10. Основні економетричні оцінки множинної лінійної кореляційно-регресійної моделі

1. Стандартна похибка багатofакторної моделі.
2. Коефіцієнти множинної детермінації та кореляції.
3. Вибіркові похибки параметрів багатofакторної моделі.
4. Вибіркова похибка багатofакторної моделі.
5. Похибка індивідуальної оцінки багатofакторної моделі.
6. Оцінювання коефіцієнта множинної кореляції.
7. Експрес-діагностування багатofакторної моделі.
8. Часткова регресія. Коефіцієнти часткової кореляції та часткової детермінації.

Тема 11. Методи вибору МЛКРМ

1. Огляд методів вибору багатofакторної моделі.
2. Метод усіх можливих регресій.
3. Метод виключень.
4. Покроковий регресійний метод.

Тема 12. Особливі випадки у множинному кореляційно-регресійному аналізі

1. Автокореляція. Методи її тестування та усунення.
2. Гетероскедастичність. Методи її тестування та усунення.
3. Мультиколінеарність. Методи її тестування та усунення.

Рекомендована література

1. Greene W. Econometric Analysis. International edition. Pearson Education Limited 2012. 1240 p.

2. Gujarati D. *Econometrics by Example*. Red Globe Press; 2nd edition, 2014. 466 p.
3. Wooldridge J. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Cengage Learning; 6th Edition, 2015. 912 p.
4. Боднар Р.Д., Єлейко В.І., Демчишин М.Я. *Економетричний аналіз діяльності підприємств : навч. посібник*. Тернопіль : Видавництво «Навчальна книга - Богдан», 2019. 368 с.
5. *Економетрика : підручник* / Черняк О. І, Комашко О.В., Ставицький А.В., Баженова О.В., за ред. О.І. Черняка. Київ : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. 359 с.
6. *Економіко-статистичне моделювання і прогнозування : навч. посібник* / В.П. Кічор, Р.В. Фещур, В.В. Козик, С.Н. Воробець, Н.Є. Семченко. Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2007. 156 с.
7. Єлейко В. *Основи економетрії*. У 2 ч. Частина 1. Львів : ТЗОВ"МАРКА Лтд", 1995. 192с.
8. Єріна А.М. *Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посібник*. Київ : КНЕУ, 2001. 170 с.
9. Здрок В.В. *Прикладна економетрика*. У 2-х ч. Частина 1. Симультаивні моделі : навч. посібник. Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2004. 112 с.
10. Здрок В.В., Лагоцький Т.Я. *Прикладна економетрія*. У 2-х ч. Частина 2. Дистрибутивно-лагові та авторегресивні моделі : навч. посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 184 с.
11. Здрок В.В., Паславська І.М. *Моделювання економічної динаміки : підручник для студентів вищих навчальних закладів*. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 244 с.
12. Здрок В.В., Лагоцький Т.Я. *Економетрія : підручник*. Київ : Знання, 2015. 541 с. + компакт-диск.
13. Корольов О.А. *Економетрія : навч. посібник*. Київ : КНТЕУ, 2000. 660 с.
14. Лугінін О.Є., Білоусова С. В., Білоусов О. М. *Економетрія : навч. посібник*. Київ : ЦУЛ, 2005. 252 с.
15. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. *Економетрика : підручник*. Київ : «Знання», 1998. 494 с.
16. Мороз В., Диха М. *Економетрія : навч. посібник*. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 206 с.
17. Наконечний С.І. *Економетрія : підручник*. 4-те вид., доп. та перероб. Київ : КНЕУ, 2006. 528 с.

18. Панчишин С. Макроекономіка : навч посібник. Київ: Либідь, 2001. 616 с.

19. Рязанцева В.В. Економетрія. Моделювання макроекономічних процесів : навч. посіб. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. 388 с.

20. Сеньо П.С. Теорія ймовірності та математична статистика : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 448 с.

21. Фещур Р.В., Барвінський А.Ф., Кічор В.П. Статистика : навч. посібник / за наук. ред. Р.В. Фещура. 3-є вид. оновлене і доповнене. Львів : "Інтелект-Захід", 2006. 256 с.

22. Черняк О.І., Ставицький А.В. Динамічна економетрика. Київ : КВІЦ, 2000. 120 с.

Типові тести

1. Залежність між двома змінними, при якій зміна однієї з них викликає зміну середнього значення другої, називають:

- 1) кореляційною залежністю;
- 2) ймовірнісною залежністю;
- 3) функціональною залежністю;
- 4) регресійною залежністю.

2. Що таке емпірична лінія регресії?

- 1) графік аналітичного групування;
- 2) графік функції регресії;
- 3) графік функції розподілу залежної змінної;
- 4) пряма лінія регресії.

3. Область існування кореляційно-регресійної моделі обмежено:

- 1) найбільшим і найменшим значенням результуючої змінної;
- 2) найбільшим і найменшим значенням факторної ознаки;
- 3) відхиленнями фактичних значень результуючої змінної від відповідних теоретичних;
- 4) всією числовою віссю.

4. Для чого в економетрії використовують метод найменших квадратів?

- 1) для перевірки адекватності економетричної моделі;
- 2) для оцінювання невідомих параметрів моделей;
- 3) для оцінювання тісноти зв'язку між змінними;
- 4) для перевірки моделі на наявність автокореляції.

5. Коефіцієнт регресії b_1 кореляційно-регресійної моделі показує:

- 1) приріст результуючої змінної при збільшенні факторної ознаки на одиницю;

- 2) приріст факторної ознаки при збільшенні результуючої змінної на одиницю;
- 3) середнє значення факторної ознаки при нульовому значенні результуючої змінної;
- 4) середнє значення результуючої змінної при нульовому значенні факторної ознаки.

6. Коефіцієнт множинної регресії b_j відображає чистий вплив відповідного фактора x_j на результуючу змінну, якщо...

- 1) цей фактор не враховано в кореляційно-регресійній моделі;
- 2) всі фактори, які впливають на результуючу змінну, враховані в кореляційно-регресійній моделі;
- 3) вплив деяких факторів не враховано в кореляційно-регресійній моделі;
- 4) деякі фактори мультиколінеарні.

7. Коефіцієнт Дарбіна-Уотсона використовують для:

- 1) перевірки тісноти зв'язку між змінними;
- 2) визначення значущості параметрів b_0 та b_1 ;
- 3) дослідження функціонального зв'язку між змінними;
- 4) перевірки наявності у вибірці автокореляції.

8. Які значення може приймати коефіцієнт кореляції парної лінійної кореляційно-регресійної моделі?

- 1) невід'ємні;
- 2) з проміжку $[-1;1]$;
- 3) будь-які;
- 4) з проміжку $[0;1]$.

9. Коефіцієнт кореляції показує:

- 1) частку варіації результуючої змінної, яку пояснює модель;
- 2) приріст результуючої змінної при збільшенні факторної ознаки на одиницю;
- 3) середнє значення результуючою змінної при нульовому значенні факторної ознаки;
- 4) тісноту зв'язку між результуючою змінною та факторною ознакою.

10. Зв'язок між змінними кореляційний, якщо спряжені лінії регресії:

- 1) перпендикулярні;
- 2) паралельні;
- 3) перетинаються під гострим кутом;
- 4) перетинаються під тупим кутом.

11. Відношення детермінації характеризує:

- 1) частку варіації результуючої змінної, яку пояснює модель;

- 2) приріст результуючої змінної при збільшенні факторної ознаки на одиницю;
- 3) середнє значення результуючою змінної при нульовому значенні факторної ознаки;
- 4) тїсноту зв'язку між результуючою змінною та факторною ознакою.

12. Статистичні гїпотези в економетрії використовують для:

- 1) оцїнювання невідомих параметрїв моделей;
- 2) перевїрки адекватностї моделей;
- 3) перевїрки статистичної значущостї параметрїв зв'язку;
- 4) оцїнювання похибок моделї.

13. Обгрунтування або спростування гїпотези про генеральну сукупнїсть на пїдставї даних вибїрки називають:

- 1) статистичним доведенням;
- 2) аналітичним групуванням;
- 3) ймовїрнїсним обгрунтуванням;
- 4) статистичним вимїрюванням.

14. Пїд вибором множинної лїнійної кореляцїйно-регресїйної моделї розумїють ...

- 1) вибїр форми залежностї між результуючою змінною та факторною ознакою;
- 2) врахування всїх вагомих факторних ознак, якї входять в множинну лїнійну кореляцїйно-регресїйну модель;
- 3) визначення тїсноти зв'язку між змінними;
- 4) визначення стандартної похибки моделї.

15. Наявнїсть лїнійного взаємозв'язку між двома або бїльшою кїлькїстю факторних ознак називають ...

- 1) автокореляцїєю;
- 2) гомоскедастичнїстю;
- 3) мультиколінеарнїстю;
- 4) гетероскедастичнїстю.

Навчальна дисципліна «Моделювання економіки»

Тема 1. Організаційні аспекти економічних процесів

Економіка, її характеристика та структура. Поняття системи. Системний підхід в аналізі. Класифікація систем.

Тема 2. Економічна система як система управління

Загальна характеристика економічної системи. Сутність системного підходу у дослідженні економічної системи. Ідентифікація економічної системи. Особливості управління економічною системою.

Тема 3. Ризик, невизначеність та конфліктність розвитку економічних процесів

Джерела ризику та конфліктності в наслідках виконання прийнятих рішень. Системні властивості економічних рішень.

Тема 4. Процедура формування рішення в системному аналізі проблемної ситуації.

Пізнання проблемної ситуації. Внутрішній аналіз проблемної ситуації
Зовнішній аналіз проблемної ситуації. Системний аналіз проблемної ситуації. Створення моделі. Аналіз результатів модельних експериментів. Пошук варіантів оптимальної траєкторії розвитку проблемної ситуації..

Тема 5. Економічна інформація та комп'ютерні технології її опрацювання

Інформаційні аспекти дослідження систем. Кількісне вимірювання інформації. Економічна інформація. Комп'ютерні технології опрацювання економічної інформації.

Тема 6. Моделювання як метод наукового пізнання

Сутність процесу моделювання. Форми моделювання. Математичне моделювання. Метод безумовної оптимізації. Метод умовної оптимізації. Адекватність моделей. Чутливість результатів модельних експериментів.

Тема 7. Економіка як об'єкт моделювання

Історичний аспект застосування математичного моделювання в економіці. Класифікація економіко-математичних моделей. Етапи моделювання економічних процесів. Особливості застосування математичних методів в економіці.

Тема 8. Методи моделювання в прогнозуванні розвитку економічних процесів

Економетричні методи. Методи еволюційної теорії економічних змін. Роль прикладних модельних досліджень економічних процесів.

Тема 9. Балансові економічні моделі

Балансовий метод. Принципова схема міжгалузевго балансу. Матрична економічна модель. Коефіцієнти прямих і повних матеріальних затрат.

Тема 10. Динамічна балансова модель

Сутність врахування динаміки у балансових моделях Районні і міжрайонні балансові моделі. Проблеми оптимізації балансів.

Тема 11. Виробничі функції

Загальні положення. Основні характеристики виробничих функцій. Графічний аналіз. Види виробничих функцій Функції виробничих затрат.

Тема 12. Моделювання в аналізі макроекономічної політики

Взаємні задачі. Модель ринку робочої сили. Модель ринку грошей. Модель ринку товарів.

Тема 13. Економіко-виробничі системи, їх особливості та умови функціонування

Економіко-виробничі системи (ЕВС) та системний підхід у їх дослідженні. Організаційна структура ЕВС та управління нею. Матеріальні та інформаційні зв'язки в ЕВС. Зв'язок споживання виробництво в ЕВС.

Тема 14. Суть системного підходу у дослідженні ЕВС.

Обґрунтування цільових характеристик ЕВС. Моделювання стратегії розвитку ЕВС.

Тема 15. Моделювання розвитку і розміщення виробництва

Однопродуктові задачі розміщення виробництва. Багатопродуктові задачі розміщення виробництва. Варіантна задача розміщення виробництва. Багатоетапна задача розміщення виробництва. Метод фіктивної діагоналі. Моделювання розвитку і розміщення виробництва з врахуванням ресурсозабезпечення

Тема 16. Оптимізаційні задачі організації виробництва на промисловому підприємстві

Економіко-математична модель задачі вибору оптимальної виробничої програми. Варіантна постановка задачі виробничого планування. Оптимальне використання промислового обладнання на підприємстві. Економічна інтерпретація двоїстих оцінок

Тема 17. Моделі оптимізації планування сільськогосподарського виробництва

Моделювання розміщення сільськогосподарських будівель. Моделювання вибору галузей виробничої діяльності сільськогосподарських підприємств. Моделювання ринку сільськогосподарської продукції.

Тема 18. Моделі оптимізації роботи транспорту

Моделювання роботи автомобільного транспорту. Моделювання роботи залізничного транспорту. Моделювання роботи водного транспорту. Моделювання роботи повітряного транспорту.

Тема 19. Моделювання організації виробництва в будівельних економіко-виробничих системах

Моделювання розподілу проектів між підрозділами будівельних організацій. Оптимізація використання виробничих ресурсів будівельних організацій. Оптимізація плану використання парку будівельних машин. Оптимізація структури парку будівельних машин.

Тема 20. Оптимізація комплексного використання виробничих ресурсів в будівництві.

Оптимізація використання виробничих ресурсів при спорудженні комплексу будівельних об'єктів.

Тема 21. Моделювання фінансово-економічних процесів.

Оцінювання ринкової вартості підприємства. Прогнозування податкових надходжень. Оптимізація фінансового менеджменту підприємства.

Тема 22. Моделювання діяльності комерційного банку

Прогнозування динаміки фінансового ресурсу. Моделювання фінансових потоків. Оптимізація кредитної політики.

Тема 23. Моделювання оцінки економічної безпеки соціально-економічної системи

Наявність регіональних бюджетно-фінансових та інших економічних засобів регулювання економіки. Існування можливостей і мотивації ефективного використання наявних ресурсів.

Рекомендована література

1. Бандоріна Л.М., Лозовська Л.І., Савчук Л.М. Моделювання економіки : навч. посібник. Дніпро : УДУНТ, 2022. 154 с
2. Вдовин М. Л., Вовк Р. В., Прийма С. С. Моделювання соціально-економічних процесів : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 460 с.
3. Вовк В. М. Математичні моделі дослідження операцій в економіко-виробничих системах. Львів : ВЦ ЛНУ, 2007. 584 с.
4. Вовк В. М., Камінська Н. І., Прийма С. С. Моделювання економічних процесів підприємства : монографія. Львів, 2011. 448 с.
5. Вовк В. М., Прийма С. С., Шиш І. М. Моделювання організаційних процесів у підприємстві : монографія. Львів, 2011. 334 с.

6. Вовк В.М. Матричні економічні моделі: Цикл лекцій. Львів: ЛДУ, 1991. 60 с.
7. Вовк В.М., Антонів В.Б., Камінська Н.І. Моделювання інноваційного розвитку потенціалу економіко-виробничих систем : монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 388 с.
8. Вовк В.М., Зомчак Л.М. Оптимізаційні методи і моделі: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.
9. Вовк В.М., Зомчак Л.М. Оптимізаційні моделі економіки: навчальний посібник. Львів : ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 318 с.
10. Вовк В.М., Дрогомирецька З.Б. Основи системного аналізу: Навч. посібник. Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 250 с.
11. Говор М.І., Романич І.Б. Моделювання економіки. Лабораторний практикум. Львів: ВЦ ЛНУ, 2005. 127 с.
12. Григорків В.С. Моделювання економіки : навчальний посібник. Чернівці : ЧНУ, 2009. 320 с.
13. Григорків В.С. Моделювання економіки: підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 360 с.
14. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / за ред. О. Т. Іващука. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.
15. Кігель В.Р. Математичні методи ринкової економіки: Навч. посіб. К.: “Кондор”, 2003. 158с.
16. Економіко-математичне моделювання / Клебанова Т.С. та ін. Харків: ІНЖЕК, 2010. 352 с.
17. Математичні методи і моделі ринкової економіки / Клебанова Т.С. та ін. Харків : ІНЖЕК, 2010. 456 с.
18. Ляшенко І.М., Коробова М.В., Столяр А.М. Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів: Навч. посібник. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. 304 с.
19. Малиш К.А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки: Навчальний посібник. К. : МАУП, 2004. 120с.
20. Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Сучасний економічний аналіз: У 2-х ч. Ч.1. Мікроекономіка: Навч. посібник. К.: Вища школа, 2004. 262 с.
21. Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Сучасний економічний аналіз: У 2-х ч. Ч.2. Макроекономіка: Навч. посібник. К. : Вища школа, 2004. 207 с.

Типові тести

1. Що розуміють під поняттям «поведінка системи»?

- 1) характеристику системи в певний момент часу;
- 2) здатність системи переходити з одного стану в інший;
- 3) здатність системи за відсутності зовнішніх збурюючих дій зберігати свій стан як завгодно довго;
- 4) здатність системи повертатись у стан рівноваги після виведення її з цього стану зовнішніми збурюючими чинниками.

2. У якому випадку доцільно застосовувати імітацію як числовий метод моделювання економічних ситуацій та систем?

- 1) відсутності аналітичних методів дослідження моделі;
- 2) наявності аналітичних методів дослідження моделі;
- 3) наявності імовірнісних обмежень;
- 4) наявності оптимізаційних критеріїв функціонування.

3. Як називають наявність у економічній системі таких властивостей, які не притаманні жодному із її елементів?

- 1) невизначеність;
- 2) емерджентність;
- 3) динамічність;
- 4) стохастичність.

4. Невзаємозамінні ресурси у моделях оптимального використання невзаємозамінних ресурсів це:

- 1) необмежені ресурси будь-якого виду;
- 2) ресурси у межах однієї групи;
- 3) ресурси якісно різних груп;
- 4) обсяг ресурсів у межах запасів у короткостроковому періоді.

5. Закінчіть твердження: якщо деякий ресурс у випадку оптимального режиму виробництва використаний не повністю, то:

- 1) відповідна змінна двоїстої задачі в оптимальному плані більша від нуля;
- 2) відповідна змінна двоїстої задачі в оптимальному плані менша від нуля;
- 3) відповідна змінна двоїстої задачі в оптимальному плані дорівнює нулю;
- 4) відповідна змінна двоїстої задачі в оптимальному плані може набувати будь-яких значень.

6. Балансові рівняння виробництва і розподілу продукції для i -тої галузі записуються наступним чином:

- 1) валова продукція i -тої галузі дорівнює сумі міжгалузевих потоків та кінцевої продукції;
- 2) валова продукція i -тої галузі дорівнює добутку міжгалузевих потоків та кінцевої продукції;
- 3) валова продукція i -тої галузі дорівнює сумі оплати праці та кінцевої продукції;
- 4) валова продукція i -тої галузі дорівнює відношенню міжгалузевих потоків до кінцевої продукції i -тої галузі.

7. У моделі оптимального розкроювання матеріалів (у класичній постановці) невідомою величиною є:

- 1) кількість одиниць вихідного матеріалу, яку планують розкроїти відповідним способом;

- 2) кількість заготовок j -го виду, яку одержують, розкроюючи одну одиницю вихідного матеріалу i -им технологічним способом;
- 3) множина варіантів розкрою;
- 4) величина відходів, одержаних при розкроюванні одиниці вихідного матеріалу відповідним технологічним способом.

8. Нехай i індекс виду ресурсу, $i = \overline{1, m}$; j індекс виду продукції, $j = \overline{1, n}$; a_{ij} норми затрат ресурсів i -го виду, які використовують у виробництві одиниці продукції j -го виду; A_i запас ресурсу i -го виду; x_j кількість продукції j -го виду, яку планують виробляти. Запишіть обмеження на використання ресурсів.

- 1) $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq A_i, \quad i = \overline{1, m}$;
- 2) $\sum_{i=1}^m a_{ij} x_j \leq A_i, \quad j = \overline{1, n}$;
- 3) $\sum_{j=1}^n x_j \leq A_i, \quad i = \overline{1, m}$;
- 4) $\sum_{j=1}^n x_j \leq A_i, \quad i = \overline{1, m}$.

9. Нехай i індекс виду ресурсу, $i = \overline{1, m}$; j індекс виду продукції, $j = \overline{1, n}$; a_{ij} норми затрат ресурсів i -го виду, які використовують у виробництві одиниці продукції j -го виду; A_i запас ресурсу i -го виду; x_j кількість продукції j -го виду, яку планують виробляти. Скільки обмежень у моделі (без урахування умов невід'ємності)?

- 1) m ;
- 2) n ;
- 3) $m+n$;
- 4) $2m$.

10. Нехай i індекс виду ресурсу, $i = \overline{1, m}$; j індекс виду продукції, $j = \overline{1, n}$; a_{ij} кількість одиниць ресурсу i -го виду, використаних у виготовленні одиниці j -ої продукції; A_i запас ресурсу i -го виду; K_j кількість одиниць продукції j -го виду, що входять в один комплект; x_{ij} кількість одиниць j -ої продукції, яку планують виготовити з i -го виду ресурсу; Z кількість комплектів. Запишіть умову комплектності.

- 1) $\frac{\sum_{i=1}^m x_{ij}}{K_j} \geq Z \quad j = \overline{1, n}$;

$$2) \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m x_{ij}}{K_j} \geq Z \quad j = \overline{1, n};$$

$$3) \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m x_{ij}}{\sum_{j=1}^m K_j} \geq Z ;$$

$$4) \frac{x_{ij}}{K_j} \geq Z \quad j = \overline{1, n}, i = \overline{1, m}.$$

11. Нехай i індекс підприємства (пункту виробництва) $i = \overline{1, m}$; j індекс пункту споживання $j = \overline{1, n}$; h індекс варіанта виробничої потужності підприємства $h = \overline{1, H_i}$; A_i^h потужність i -го підприємства згідно з h им варіантом; B_j обсяг споживання продукції в j -му пункті споживання; C_i^h сумарні затрати на i -му підприємстві при випуску всієї продукції згідно з h им варіантом; t_{ij} тариф перевезень одиниці продукції з i -го пункту виробництва в j -ий пункт споживання; x_i^h булева змінна, яка дорівнює нулю, якщо на i -му підприємстві не вибрали h -ий варіант розвитку, або дорівнює одиниці, якщо на i -му підприємстві вибрали h -ий варіант розвитку, x_{ij} кількість одиниць продукції, яку перевозять з i -го пункту виробництва в j -ий пункт споживання. Запишіть цільову функцію моделі.

$$1) \sum_{i=1}^m \sum_{h=1}^{H_i} C_i^h x_i^h + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} \rightarrow \max ;$$

$$2) \sum_{i=1}^m \sum_{h=1}^{H_i} C_i^h x_i^h + \sum_{j=1}^n t_{ij} x_{ij} \rightarrow \min ;$$

$$3) \sum_{i=1}^m \sum_{h=1}^{H_i} C_i^h x_i^h + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij} x_{ij} \rightarrow \max ;$$

$$4) \sum_{i=1}^m \sum_{h=1}^{H_i} C_i^h x_i^h + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n t_{ij} x_{ij} \rightarrow \min .$$

12. Дано матрицю коефіцієнтів повних матеріальних витрат B та коефіцієнти прямої фондомісткості F . Знайти коефіцієнт повної фондомісткості Φ для першої галузі.

$$B = \begin{pmatrix} 1,3 & 0,5 & 0,3 & 0,2 \\ 0,1 & 1,4 & 0,2 & 0,2 \\ 0,3 & 0,5 & 1,2 & 0,25 \\ 0,3 & 0,6 & 0,3 & 1,2 \end{pmatrix} \quad F = \begin{pmatrix} 0,5 \\ 1 \\ 0,8 \\ 1,5 \end{pmatrix}.$$

13. Дано матрицю міжгалузевих потоків $Z = \{x_{ij}\}$ і вектор кінцевої продукції $Y = \{y_i\}$:

$$Z = \begin{pmatrix} 20 & 10 & 15 & 20 \\ 30 & 20 & 10 & 25 \\ 25 & 15 & 10 & 30 \\ 20 & 10 & 25 & 30 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 60 \\ 90 \\ 70 \\ 50 \end{pmatrix}.$$

Розрахувати суму елементів вектора валової продукції U (по рядках відображені галузі-виробники, а по стовпцях галузі-споживачі).

Навчальна дисципліна «Економічна кібернетика»

Тема 1. Історія виникнення та розвитку кібернетики

- 1.1. Зародження кібернетики.
- 1.2. Кібернетика як наука.
- 1.3. Перші прихильники кібернетики.
- 1.4. Економічна кібернетика.

Тема 2. Система, як категорія пізнання та її властивості

- 2.1. Поняття системи та їх властивості.
- 2.1. Кібернетичний підхід до класифікації систем.
- 2.2. Економічна система.
- 2.3. Інформаційні системи.

Тема 3. Пізнавальна роль моделі та її розвиток

- 3.1. Поняття моделі як категорії пізнання.
- 3.2. Вдосконалення моделі в процесі розвитку.
- 3.3. Адекватність як ступінь відповідності моделі.
- 3.4. Ізоморфні та гомоморфні системи.

Тема 4. Інформація як засіб керування

- 4.1. Поняття інформації.
- 4.2. Концепції оцінки кількості інформації.
- 4.3. Статистична концепція Шеннона.
- 4.4. Семантичний підхід.
- 4.5. Прагматичний підхід.
- 4.6. Філософський та прагматичний аспекти інформації.

Тема 5. Предмет теорії управління. Кібернетичні поняття.

- 5.1. Поняття теорії управління.
- 5.2. Системи управління.
- 5.3. Умови існування системи управління.
- 5.4. Види зв'язків в системах управління.
- 5.5. Властивості кібернетичних систем.

Тема 6. Принципи та методи управління

- 6.1. Закон необхідної різноманітності в системах управління.
- 6.2. Типи управління.
- 6.3. Принципи і закони управління складними системами.

Тема 7. Основні принципи автоматичного регулювання і управління

- 7.1. Регулятори зворотного зв'язку.
- 7.2. Елементи теорії лінійних операторів.
- 7.3. Кібернетична інтерпретація дій з операторами.

Тема 8. Виробничі функції її різновиди

- 8.1. Поняття виробничої функції.
- 8.2. Розвиток та типи виробничої функції.
- 8.3. Частинний та загальний аналіз.
- 8.4. Властивості виробничої функції.

Тема 9. Субституційні та лімітаційні виробничі функції

- 9.1. Класична виробнича функція (закон доходу).
- 9.2. Функція Кобба-Дугласа.
- 9.3. Функція CES.
- 9.4. Функція Соллоу.
- 9.5. Функція LES.
- 9.6. Виробнича функція Леонтєва.
- 9.7. Інші різновиди двофакторних виробничих функцій.

Тема 10. Методологія синтезу економічної системи

- 10.1. Загальна задача синтезу об'єкту управління та керуючої системи.
- 10.2. Синтез функціональної та організаційної структури системи управління.

Тема 11. Моделі і методи оптимізації процесів в економіці

- 11.1. Критерії оптимальності.
- 11.2. Методи аналізу слабоструктурованих систем.
- 11.3. Кількісні методи системного аналізу.

Рекомендована література

1. Баранкевич М.М., Дацко М.В. Кібернетика в економіці : навч. посіб. Львів : ТЗОВ «ЛАВІС», 2012. 312 с.
2. Баранкевич М.М., Антонів В.Б. Вступ до математичної економіки. Фундаментальні моделі : навч. посіб. Дрогобич : Коло, 2009. 348 с.
3. Економічна кібернетика. Том1 / Вовк В.М. та ін. Донецьк : Юго-Восток, 2005. 565с.
4. Шиян А. А. Економічна кібернетика : вступ до моделювання соціальних і економічних систем: навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2021. 228 с.
5. Cunneen M., Mullins M., Murphy F. Autonomous vehicles and embedded artificial intelligence : the challenges of framing machine driving decisions. Applied Artificial Intelligence. 2019. Vol. 33. No8. P. 706731.
6. Zhiteckii L.S., Solovchuk K.Yu. Robust Adaptive controls for a class of nonsquare memoryless systems. Advanced Control Systems : Theory and Applications / Y.P. Kondratenko, V.M.. Kuntsevich, A.A. Chikrii, V.F. Gubarev, eds. Gistrup : River Publishers 2021, P. 203226.
7. Баранкевич М.М. Експертні методи в прийнятті рішень. Львів : ЛНУ, 2008. 160 с.
8. Лугінін О.Є., Фомішина В.М. Економіко-математичне моделювання

: навч. посіб. Київ, 2011. 342 с.

9. Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних : підручник. Київ : Знання, 2014. 599 с.

10. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.Є. Економічна кібернетика : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2004. 231 с.

11. Офіційний сайт Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України. URL: <https://www.incub.kiev.ua/>

12. Офіційний сайт Журналу «Кібернетика та обчислювальна техніка». URL: <http://kvt-journal.org.ua/ua/>

Типові тести

1. Зв'язок у системі, відповідно до загальної теорії систем, не може бути:

- 1) лінійним;
- 2) зворотним негативним;
- 3) прямим;
- 4) позитивним зворотним.

2. Який з перелічених показників не належить до частинного аналізу виробничих функцій?

- 1) еластичність заміщення;
- 2) частинний граничний продукт;
- 3) еластичність виробництва;
- 4) частинна гранична продуктивність.

3. Яка з наведених виробничих функцій належить до класу класичних виробничих функцій (де a_0, a_1, a_2, C, C_0 – параметри функцій, x_1, x_2 – вхідні фактори моделі, $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \beta, \gamma$ – коефіцієнти еластичності)?

- 1) $y = (a_1 x_1^{-\alpha} + a_2 x_2^{-\alpha})^{\frac{1}{\alpha}}$;
- 2) $y = a_0 x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2}$;
- 3) $y = C \frac{x_1^\alpha x_2^\beta}{(x_1 + x_2)^\gamma}$;
- 4) $y = C_0 \left(\left(\frac{x_1}{x_1 + x_2} \right)^{\alpha_1} + \left(\frac{x_2}{x_1 + x_2} \right)^{\alpha_2} \right)^\beta$.

4. Якщо на підсистему чинять керівний вплив, то таку систему, в економічній кібернетиці, називають:

- 1) об'єктом управління;
- 2) керівним пристроєм;
- 3) регулятором;
- 4) суб'єктом управління.

5. Якщо під дією зворотного зв'язку первинне відхилення керованої величини збільшується, то вважають, що має місце ___?___ зворотний зв'язок.

- 1) негативний;
- 2) гнучкий;
- 3) жорсткий;
- 4) позитивний.

6. Основна формула теорії регулювання має вигляд (де Y результат, S регульована система, X вхідні дії, R регулятор):

- 1) $Y = \frac{S}{1 - SR} X$;
- 2) $Y = \frac{S}{1 + SR} X$;
- 3) $Y = \frac{1 - SR}{S} X$;
- 4) $Y = \frac{1 + SR}{S} X$.

7. Який вид з'єднання блоків у теорії автоматичного управління відповідає операції сумування операторів?

- 1) антипоследовне;
- 2) паралельне;
- 3) антипаралельне;
- 4) последовне.

8. У теорії управління сукупність всіх підсистем як вищої ланки, так і підлеглих щодо даної називають:

- 1) горизонталлю;
- 2) паралеллю;
- 3) вертикаллю;
- 4) правильної відповіді не наведено.

9. Кількість інформації у повідомленні за теорією К. Шенона:

- 1) вимірюють величиною зменшення невизначеності, викликаній цим повідомленням;
- 2) визначають як ступінь зміни запасу знань при отриманні цього повідомлення;
- 3) визначають величиною зміни ймовірності досягнення мети;
- 4) визначають рівнем зміни поведінки користувача після тримання повідомлення.

10. Сукупність пов'язаних кібернетичних блоків, які відтворюють функціонування системи це:

- 1) модель «вхід-вихід»;

- 2) кібернетична модель;
- 3) кібернетична структура об'єкту;
- 4) модель керування кібернетичним об'єктом.

11. Обрахуйте граничну продуктивність фактору L виробничої функції Кобба-Дугласа $y = \alpha_0 L^{\alpha_1} K^{\alpha_2}$, (де L – затрати праці, K – затрати капітальних ресурсів, y – валовий випуск, α_0 – технологічний коефіцієнт, α_1, α_2 – коефіцієнти еластичності відповідних виробничих факторів), коли відомо що: $L = 800$; $K = 200$; $y = 1600$; $\alpha_0 = 4$; $\alpha_1 = 0,5$; $\alpha_2 = 0,5$.

- 1) 1;
- 2) 4;
- 3) 8;
- 4) 2.

Навчальна дисципліна «Моделі економічної динаміки»

Тема 1. Принципи моделювання економічних процесів

Основні поняття економічної динаміки. Методи вивчення економічної динаміки. Історія розвитку динаміки, як дисципліни. Процес дослідження динаміки економічних систем.

Тема 2. Моделі динамічних процесів в економіці

Залежність економічних показників від часу. Динамічні ряди та їхні характеристики. Типи економічного розвитку та їхні трендові моделі. Побудова та використання трендових моделей. Поняття економічного циклу та його характеристики. Сучасна теорія економічних циклів. Факторні моделі аналізу економічного зростання.

Тема 3. Якісний аналіз математичних моделей економічної динаміки

Механізми якісних змін. Опис якісних змін у динамічних неперервних системах. Якісні методи аналізу поведінки динамічних економічних систем. Процедура якісного аналізу економічних систем.

Тема 4. Рівновага та нерівновага, стійкість та нестійкість динамічних моделей економіки

Поняття економічної рівноваги. Класифікація моделей економічної рівноваги. Найпростіша модель рівноваги. Типи фазових портретів. Класифікація точок рівноваги. Поняття стійкості і нестійкості економічних систем.

Тема 5. Лінійні динамічні моделі

Лінійна парадигма економіки. Модель Харрода-Домара. Динамічна модель Леонтьєва. Лінійні моделі попиту і пропозиції.

Тема 6. Нелінійні динамічні моделі економічних систем

Модель Солоу. Аналіз моделі Солоу. Нелінійна динаміка перехідних процесів в економіці.

Тема 7. Стохастичні моделі економічної динаміки

Стохастичні моделі та їх характеристики. Врахування стохастичних складових у неокласичній макроекономічній моделі. Стохастичне моделювання фінансових потоків.

Тема 8. Моделі економічних змін та їх аналіз

Еволюційна теорія економічних змін. Часткова модель економічного відбору. Поняття статичної селекційної рівноваги.

Тема 9. Синергетичний підхід у моделюванні та аналізі економічних процесів

Концептуальні засади синергетики та нелінійної динаміки. Основні поняття теорії складних систем. Моделювання хаотичної динаміки в економіці. Синергетичний підхід до управління економічними системами

Рекомендована література

1. Антонів В.Б., Баранкевич М. М. Вступ до математичної економіки. Фундаментальні моделі : Навч. посібн. Дрогобич: Коло, 2009. 348 с.
2. Артеменко В. Б. Моделювання і прогнозування економічних рядів динаміки : Навч. посібн. Львів : Вид. Львівської комерційної академії, 2003. 228 с.
3. Бандура О. В. Деякі аспекти аналізу макроекономічної динаміки: ресурсна (енергетична) модель економічного циклу. Миколаїв: В-во «ІЛПОН», 2004. 176 с.
4. Здрок В. В., Паславська І.М. Моделювання економічної динаміки : Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 244 с.
5. Здрок В.В., Лагоцький Т.Я., Паславська І.М. Моделювання економічної динаміки: Практикум. Львів: «Магнолія 2006», 2013. 256 с.
6. Здрок В. В., Лагоцький Т.Я. Економетрія: Підручник. К. : Знання, 2010. 541 с. + компакт-диск.
7. Коляда Ю. В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки : Монографія. К. : КНЕУ, 2011. 256 с.
8. Синергетичні та еконофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем: Монографія / В.Д. Дербенцев, О.А Сердюк., В.М. Соловійов, О.Д. Шарапов. Черкаси: Брама-Україна, 2010. 287 с.

Типові тести

1. Якщо величина абсолютного приросту динамічного ряду з плином часу спадає по модулю, то розвиток є:

- 1) прискореним;
- 2) уповільненим;
- 3) рівномірним;
- 4) із якісними змінами характеристик динаміки.

2. Вкажіть формулу розрахунку показника відносного прискорення динамічного ряду (де $\delta_{t/t-1}$ значення ланцюгового абсолютного приросту для періоду t ; $\delta_{t+1/t}$ значення ланцюгового абсолютного приросту для періоду $t+1$).

- 1) $\chi_t = \frac{\delta_{t+1/t}}{\delta_{t/t-1}}$;

$$2) \chi_t = \frac{\delta_{t+1/t} + \delta_{t/t-1}}{\delta_{t+1/t}};$$

$$3) \chi_t = \delta_{t+1/t} - \delta_{t/t-1};$$

$$4) \chi_t = \frac{\delta_{t+1/t} - \delta_{t/t-1}}{\delta_{t/t-1}}.$$

3. Збільшення виробництва за рахунок його вдосконалення при попередній кількості ресурсів називають:

- 1) екстенсивним зростанням;
- 2) інтенсивним зростанням;
- 3) спірною складовою;
- 4) трендовою ознакою.

4. Виберіть вираз, що відображає приріст функції виробництва за будь-який період часу в рамках однофакторного аналізу економічного зростання (де x_{it} обсяг i -го фактору виробництва у період часу t ; μ_{it} ефективність використання i -го фактору виробництва у період часу t).

- 1) $\mu_{it} \cdot \Delta x_{it} + x_{it} \cdot \Delta \mu_{it} + \Delta x_{it} \cdot \Delta \mu_{it}$;
- 2) $\Delta x_{it} + \Delta \mu_{it}$;
- 3) $\mu_{it} \cdot \Delta x_{it} + x_{it} \cdot \Delta \mu_{it}$;
- 4) $\Delta x_{it} + \Delta \mu_{it} + \Delta x_{it} \cdot \Delta \mu_{it}$.

5. Як задають технологію виробництва у моделі економічного зростання Дж. Неймана?

- 1) наскрізним вектором A_ψ ;
- 2) парою векторів (X, Y) ;
- 3) виробничою функцією;
- 4) динамічним рядом.

6. Вкажіть правило визначення технологічного темпу росту економіки η відповідно до моделі економічного зростання Дж. Неймана (де (X, Y) технологічний процес; $X(t)$ n -мірний вектор затрат у момент часу t , $Y(t+1)$ n -мірний вектор випуску продукції в момент часу $t+1$; Z технологічна множина; $\eta_0(X, Y) = \min_{i=1, n} \frac{y_i}{x_i}$ темп росту технологічного

процесу):

- 1) $\eta = \max\{\eta_0(X, Y) | (X, Y) \in Z\}$;
- 2) $\eta = \min\{\eta_0(X, Y) | (X, Y) \in Z\}$;
- 3) $\eta = \min\{\eta_0(X, Y) | (X, Y) \notin Z\}$;
- 4) $\eta = \max\{\eta_0(X, Y) | (X, Y) \notin Z\}$.

7. Якої теорії щодо причин циклічного розвитку економіки притримувався Є. Слуцький?

- 1) цикли є наслідком взаємодії мультиплікатора й акселератора;
- 2) цикли є наслідком дії імпульсів (шоків), що виникають стихійно;
- 3) цикли є тимчасовим відхиленням від тренду;
- 4) цикли зумовлюються змінами у попиті споживачів.

8. Що розуміють під поняттям точка рівноваги в економічній динаміці?

- 1) це точка, потрапивши в яку траєкторія розвитку динамічної системи вже не може її залишити без додаткових зовнішніх впливів;
- 2) це точка, в яку траєкторія розвитку динамічної системи потрапляє на фазі буму відповідно до чотирифазної теорії економічних циклів;
- 3) це точка, у якій досягається оптимальний рівень використання ресурсів;
- 4) це точка, в яку траєкторія розвитку динамічної системи не може потрапити через постійні впливи зовнішніх чинників.

9. Нехай економічну систему описують найпростішою моделлю рівноваги $y' = k(y - y_e)$ (де k лінійний коефіцієнт; y_e величина, що характеризує економіку в стані рівноваги). Якою є поведінка системи при $k > 0$?

- 1) збіжна до рівноважного стану;
- 2) монотонно розбіжна;
- 3) хаос;
- 4) коливально розбіжна.

10. Припустимо, що економічну динамічну систему описано системою лінійних диференціальних рівнянь. Яким буде фазовий портрет, якщо корені характеристичного рівняння λ_1 і λ_2 для такої системи комплексно-спряжені $\lambda_{1,2} = \alpha \pm i\beta$ й $\alpha > 0$?

- 1) сідло;
- 2) граничний цикл;
- 3) нестійкий фокус;
- 4) стійкий фокус.

11. Рутини в еволюційній теорії розвитку економіки це

- 1) правила прийняття рішень;
- 2) цілі діяльності;
- 3) критерії оптимальності;
- 4) часто повторювані операції.

12. Згідно еволюційної теорії економіки правило інвестування налаштоване на:

- 1) рентабельність підприємства;
- 2) прибуток підприємства;

- 3) облік витрат;
- 4) період окупності вкладень.

13. В економічній динаміці під точками біфуркації системи розуміють:

- 1) такий стан системи, коли порівняно незначні зміни її параметрів або зовнішніх факторів можуть призвести до значних якісних змін у поведженні системи, її стані, траєкторії або структурі;
- 2) підмножину точок фазового простору, яка «притягує» до себе фазові траєкторії динамічної системи;
- 3) підмножину точок фазового простору, яка «відштовхує» від себе фазові траєкторії динамічної системи;
- 4) стрибкоподібну зміну структури або закону функціонування системи, що виникає внаслідок повільної зміни зовнішніх умов.

14. Наведіть вірне означення терміну катастрофа системи:

- 1) це стрибкоподібна зміна структури або закону функціонування системи, що виникає внаслідок повільної зміни зовнішніх умов;
- 2) це непередбачувана зміна структури або закону функціонування системи, після якої настає економічне зростання;
- 3) це утворення нових структур при переході від одного стану рівноваги до іншого;
- 4) це непередбачувана зміна структури або закону функціонування системи, після якої настає економічне спадання.

15. Що характеризує показник Ляпунова?

- 1) характеризує горизонт передбачуваності проміжок часу, на який можна дати прогноз поведження досліджуваної системи;
- 2) характеризує розмірність фазового простору;
- 3) характеризує підмножину точок фазового простору, яка «притягує» до себе фазові траєкторії динамічної системи;
- 4) підмножину точок фазового простору, яка «відштовхує» до себе фазові траєкторії динамічної системи.

Навчальна дисципліна «Інформаційні і комунікаційні технології»

Тема 1. Основи інформаційних і комунікаційних технологій. Корпоративний простір Office 365.

Предмет і зміст дисципліни. Загальні поняття про інформацію, її властивості та види. Інформаційні процеси. Інформаційна система. Інформаційно-комунікаційна система. Інформаційна та інформаційно-комунікаційна технологія. Рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в Україні та світі.

Сутність хмарних технологій. Office 365 для студентів та співробітників Університету.

Тема 2. Аналіз даних засобами табличного процесора EXCEL

Характеристика табличного процесора MS Excel. Робота з формулами і функціями. Використання логічних функцій. Застосування фінансових та статистичних функцій для розв'язання економічних задач.

Побудова та редагування діаграм. Підбір параметра. Формули масиву. Робота з матрицями. Розв'язування систем лінійних рівнянь.

Імпорт та експорт даних. Сортуння та фільтрування даних. Робота з базою даних. Проміжні підсумки. Консолідація даних. Зведені таблиці та діаграми. Застосування MS EXCEL для розв'язування економічних задач.

Тема 3. Технології опрацювання текстової інформації

Текстові редактори та можливості текстових процесорів.

Набір та форматування тексту у WORD. Робота з таблицями. Створення графічних об'єктів засобами WORD. Створення автоматичного змісту. Створення колонтитулів. Пошук і заміна фрагментів тексту. Розрахунки у Word.

Настільні видавничі системи. Системи розпізнавання текстів. Системи електронного перекладу.

Тема 4. Підготовка наукових публікацій і презентацій засобами Power Point та Sway

Поняття про комп'ютерні мультимедійні презентації. Класифікація презентацій. Вимоги до презентацій, що використовуються у навчальному процесі. Середовище Microsoft PowerPoint та його використання для створення презентацій.

Створення інтерактивних звітів, особистих історій, презентацій засобами Sway пакета Office 365.

Тема 5. Апаратне та програмне забезпечення ІКТ

Поняття архітектури комп'ютера. Загальна структура комп'ютера.
Програмне забезпечення комп'ютера. Загальна характеристика операційних систем. Файлова система.
Програми обслуговування дисків. Програми архіватори.

Тема 6. Комп'ютерні мережі. Глобальна мережа Internet. Сервіси інтернету.

Класифікація комп'ютерних мереж. Архітектура і складові комп'ютерних мереж. Локальні комп'ютерні мережі. Поняття протоколу. Модель взаємодії відкритих систем. Однорівневі мережі. Мережі «клієнт-сервер».

Етапи розвитку Інтернет. Протоколи Інтернет. Адресація ресурсів Інтернет. Доменна система імен. Основні сервіси Інтернету. Механізми пошуку в Інтернет.

Тема 7. WEB проекти. Сайти SharePoint.

Основні етапи розробки WEB проектів. Базові технології та зміст сучасного проекту. Застосування технологій HTML. Системи управління контентом (CMS). Програмні засоби, які реалізують CMS.
Створення сайту в SharePoint.

Тема 8. Основи інформаційної безпеки.

Проблеми захисту інформації у сучасному світі. Основні поняття інформаційної безпеки. Види і основні принципи забезпечення інформаційної безпеки. Найбільш розповсюджені види сучасних комп'ютерних загроз. Основні рекомендації щодо забезпечення інформаційної безпеки. Використання антивірусних програм. Відповідальність за порушення у сфері захисту інформації та неправомірного використання автоматизованих систем.

Тема 10. Алгоритмізація обчислювальних процесів

Поняття та властивості алгоритму. Способи опису алгоритмів. Базові алгоритмічні конструкції.

Тема 11. Основи програмування в MS Office

Об'єктно-орієнтоване програмування. Об'єкти VBA і MS Office. Колекції. Класи. Ієрархія об'єктів. Методи. Властивості. Макрорекодер. Макроси і безпека.

Форми, елементи керування і події. Синтаксис і програмні конструкції VBA. Процедури і функції VBA.
 Програмування на VBA в Word.
 Програмування на VBA в Excel.
 Програмування в Access. Опрацювання даних засобами мови SQL

Рекомендована література

1. Анісімов А.В., Кулябко П.П. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. Київ. 2017. 110 с.
2. Буйницька О. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Центр навчальної літератури. 2019. 240 с.
3. Завада О. Інтернет-технології: Текст лекції лекцій. Львів, Видавничий центр економічного факультету ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 38 с.
4. Завада О., Прийма С. Глобальна мережа Інтернет. Тексти лекцій Львів, Видавничий центр економічного факультету ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 64 с.
5. Прийма С. Microsoft Excel. Курс лекцій для студентів 1-го курсу економічного факультету ЛНУ імені Івана Франка. Львів. 2015. 68 с.
6. Прийма С. Міщук Н. Програмування у Microsoft Office. Лабораторний практикум з інформатики для студентів першого курсу. Львів, Видавничий центр економічного факультету ЛНУ імені Івана Франка, 2017
7. Швачич Г.Г., Толстой В.В., Петречук Л.М., Іващенко Ю.С., Гуляєва О.А., Соболенко О.В. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. Дніпро: НМетАУ, 2017. 230 с.

Типові тести

1. Якщо інформації достатньо для прийняття певного рішення це властивість:

- 1) стислість;
- 2) доступність;
- 3) достовірність;
- 4) повнота.

2. Встановіть відповідність між поняттями та їх визначеннями

- 1) Інформаційна технологія → поєднання процедур, що реалізують функції збирання, нагромадження, зберігання, опрацювання і передачу даних із застосуванням технічних засобів
- 2) Інформаційний процес → це послідовна зміна стану та (або) уявлення про інформацію, яка відбувається внаслідок виконання певних дій над інформацією

- 3) Інформаційна система → комунікаційна система, що забезпечує збирання, пошук, оброблення та пересилання інформації
- 4) Інформаційно → комунікаційні технології - сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збирання, обробки, зберігання, розповсюдження, демонстрації та використання даних в інтересах їх користувачів

3. Багатокористувацькі операційні системи підтримують:

- 1) роботу декількох користувачів з одним терміналом;
- 2) одночасну роботу декількох користувачів з різними терміналами;
- 3) почергову роботу декількох користувачів з різними терміналами;
- 4) створення віртуальних користувачів.

4. Перевірка диска це:

- 1) стиснення інформації на диску;
- 2) перевірка диска на фізичні та логічні помилки;
- 3) упорядкування, перезапис файлів, при якому файли займають неперервні ділянки на диску;
- 4) система, яка здатна виконувати деструктивні дії.

5. Який протокол відповідає за передавання інформації в Internet?

- 1) GOSIP;
- 2) TCP/IP;
- 3) MAP;
- 4) TELNET

6. Встановіть відповідність між сервісами Office365 та їх функціональним призначенням:

- 1) Outlook → електронна пошта
- 2) Teams → система комунікацій, миттєвих сповіщень та відео-аудіо зв'язку
- 3) Excel → електронні таблиці для автоматичних розрахунків та візуалізації табличних даних
- 4) Sway → програма для створення інтерактивних звітів, особистих історій, презентацій

7. Віруси, які при отриманні керування, завантажуються в пам'ять і можуть діяти не тільки під час роботи зараженого файлу, називаються

- 1) нерезидентними;
- 2) стаціонарними;
- 3) поліморфними;
- 4) резидентними.

8. Настільна видавнича система це:

- 1) програма, що дозволяє вводити, редагувати, формувати та зберігати текст;
- 2) програма, що дозволяє вводити, редагувати й формувати текст, вставляти малюнки й таблиці, перевіряти правопис, складати зміст, виконувати перенос слів та багато інших складних операцій;
- 3) програма, за допомогою якої можна створювати високоякісні оригінал-макети, що містять текст і графічні зображення для тиражування в друкарні;
- 4) настільних видавничих систем не існує.

9. Відносна адреса комірок у MS Excel:

- 1) фіксується і не змінюється при копіюванні формул;
- 2) дозволяє задавати вигляд виводу формули у стрічці формул;
- 3) змінюється при копіюванні формул;
- 4) допомагає викликати майстер функцій.

10. Який із виразів запису оператора IF є правильним у MS Excel:

- 1) =IF(A1>5;B1;B1+2);
- 2) =IF(C8^2;D8*2;D8);
- 3) =IF(C8C2; A1=5; D4);
- 4)=IF(B2; C4; D7).

11. Формула у Microsoft Excel може містити:

- 1) функції, макроси;
- 2) посилання, константи, оператори, вбудовані функції;
- 3) текст не більший ніж 256 символів;
- 4) файли.

12. До базових алгоритмічних конструкцій належить:

- 1) ступенева;
- 2) багатопрохідна;
- 3) циклічна;
- 4) альтернативна.

13. Алгоритм має такі властивості:

- 1) детермінованість, дискретність, результативність, масовість;
- 2) відкритість, повнота, точність;
- 3) достатність, мобільність;
- 4) мобільність, результативність.

14. База даних призначена для:

- 1) зберігання і впорядкування інформації;
- 2) ведення розрахунково-обчислювальних операцій;
- 3) обробки текстової інформації;

4) обробки графічної інформації.

15. Хост це:

- 1) комутаційне обладнання;
- 2) протокол передавання даних;
- 3) служба взаємодії відкритих систем;
- 4) сервер локальної мережі в системі Internet.