

Львівський національний університет імені Івана Франка
Кафедра економічної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Декан
економічного факультету
Ростислав МИХАЙЛИШИН



ПРОГРАМА

атестаційного екзамену зі спеціалізації
для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр»
спеціальності 051 «Економіка»
освітньої програми «Економічна кібернетика»

Львів - 2024 р.

Укладачі програми:

Артим-Дрогомирецька З.Б., к.е.н., завідувач кафедри економічної кібернетики;

Вовк В.-Б. М., д. е. н., професор кафедри економічної кібернетики;

Антонів В. Б., к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики;

Вовк В.Р., к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики;

Дацків Н. І., к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики;

Дацко М. В., к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики;

Зомчак Л. М., к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики;

Комар М.І., к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики.

Лагоцький Т. Я., к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики;

Панчишин А. І., к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики;

Паславська І. М., к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики;

Програма атестаційного екзамену зі спеціалізації для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Економічна кібернетика»

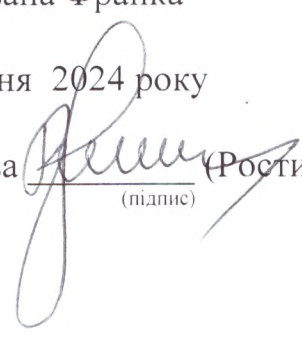
Протокол № 16 від «14» травня 2024 року

Завідувач кафедри економічної кібернетики, к.е.н, доцент

«14» травня 2024 року  (Зоряна АРТИМ-ДРОГОМИРЕЦЬКА)
(підпис)

Схвалено Вченою радою економічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка

Протокол № 6 від «27» травня 2024 року

«27» травня 2024 року Голова  (Ростислав МИХАЙЛИШИН)
(підпис)

©Львів, 2024 рік

Програма Атестаційного екзамену зі спеціалізації для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Економічна кібернетика».

На атестаційний екзамен виносяться питання з дисциплін, які є нормативними дисциплінами циклу професійної та практичної підготовки у Навчальному плані підготовки бакалавра зі спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Економічна кібернетика»:

1. Економіко-математичні методи і моделі;
2. Дослідження операцій;
3. Прогнозування соціально-економічних процесів;
4. Моделювання економіки;
5. Економічна кібернетика;
6. Моделювання економічної динаміки.

Під час підготовки до державного екзамену студентам доцільно користуватися рекомендованою літературою до кожної дисципліни.

**Програма навчальних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки,
які виносяться на атестаційний екзамен зі спеціалізації для здобуття
освітнього ступеня «Бакалавр»
спеціальності 051 «Економіка»
освітньої програми «Економічна кібернетика»**

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ

Тема 1. Моделі та методи лінійної оптимізації

Поняття моделі та моделювання.

Види моделей. Класифікація моделей.

Етапи економіко-математичного моделювання.

Загальна лінійна оптимізаційна математична модель.

Форми запису лінійних оптимізаційних задач.

Канонічна форма задачі лінійного програмування (ЗЛП).

Зведення довільної ЗЛП до канонічної форми.

Приклади побудови моделей економічних задач, що зводяться до ЗЛП: задача планування виробництва; задача складання раціону.

Поняття допустимого, базисного та оптимального розв'язку задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язування лінійних оптимізаційних задач.

Властивості ЗЛП.

Методи побудови початкового базисного плану задачі лінійного програмування (ЗЛП).

Симплексний метод розв'язування ЗЛП.

Виродженість ЗЛП.

Тема 2. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач

Економічна інтерпретація та побудова пари двоїстих задач лінійного програмування.

Правила побудови двоїстих моделей оптимізаційних задач.

Основні теореми двоїстості.

Економічна інтерпретація двоїстих оцінок.

Тема 3. Транспортна задача

Економічна постановка транспортної задачі за критерієм вартості перевезень. Відкриті та замкнуті моделі ТЗ. Критерій розрешимості ТЗ.

Методи побудови початкового базисного плану ТЗ: а) метод північно-західного кута; б) метод мінімального елемента; в) метод апроксимації Фогеля.

Транспортна задача за критерієм вартості перевезень.

Алгоритм розв'язування транспортної задачі методом потенціалів. Основні теореми.

Тема 4. Моделі сіткового планування і управління

Поняття графа. Елементи сіткового графа та їх економічна інтерпретація.

Критичний шлях. Розрахунок параметрів сіткового графа.

Економічна інтерпретація отриманих результатів розрахунку графа.

Підходи до оптимізації графа.

Вартісна оптимізація графа.

Тема 5. Ігрові моделі та методи

Предмет теорії ігор. Основні поняття теорії ігор та класифікація ігор.

Розв'язування матричних ігор в чистих стратегіях.

Гра зі змішаними стратегіями.

Властивості матричних ігор у змішаних стратегіях.

Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.

Наближені методи розв'язку матричних ігор.

Тема 6. Перспективні напрямки економіко-математичного моделювання

Евристичні методи оптимізації їх суть та особливості.

Мурашині алгоритми, принципи роботи та сфери застосування.

Генетичні алгоритми та їх застосування для економічних задач.

Нейронні мережі. Використання нейронних мереж в економічних дослідженнях.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Вовк В. М., Зомчак Л. М. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посібник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. 360 с.
2. Волонтир Л. О., Потапова Н. А., Ушкаленко І. М., Чіков І. А. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності : навч. посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 404 с.
3. Григорків В. С. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. Чернівці : ЧНУ, 2016. 400с.
4. Дацко М. В., Антонів В. Б. Оптимізаційні методи і моделі : практикум. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. 116 с.
5. Дацко М. В., Карбовник М. М. Дослідження операцій в економіці : навч. посібник. Львів : Ліга-Прес, 2009. 285 с.
6. Taha H.A. Operations Research: An Introduction (10th Edition) : Pearson Education Ltd., 2017. 848 p.

Допоміжна

1. Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. Економіко-математичні методи та моделі : оптимізація : навч. посібник [Електронний ресурс]. К. : КНЕУ, 2016. 303 с.
2. Вовк В. М. Математичні методи дослідження операцій в економіко-виробничих системах : монографія. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 584 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

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

Предмет та основні поняття 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 ЗДЛП.

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. 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. Елементи системи управління запасами. Стратегії керування запасами.

Основна модель управління запасами. Постановка найпростішої задачі керування запасами, її економіко-математична модель. 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.

Нижня ціна гри, верхня ціна гри. Сідлова точка. Теорема про чисті стратегії.

Матричні ігри у змішаних стратегіях. Платіжна функція.

Властивості змішаних стратегій.

Теореми про оптимальні змішані стратегії.

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)

Основні труднощі, що виникають під час розв'язування ЗНП. Розв'язування ЗНП для випадку відсутності обмежень. Графічний метод розв'язування ЗНП.

Класичні методи розв'язування задачі нелінійного програмування у випадку відсутності обмежень.

Виконання необхідних і достатніх умов екстремуму. Матриця Гессе.

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 градієнтний метод та його економічна інтерпретація.
Градієнтний метод Ерроу-Гурвиця.
Метод лінеаризації Франка-Вульфа.

Тема 11. Задача опуклого програмування

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. Приклад.

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.
Використання пакетів прикладних програм у дослідженні операцій.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Артими-Дрогомирецька З. Б., Негрей М. В. Дослідження операцій. Частина І. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2014. 312 с.
2. Боровик О. В., Боровик Л. В. Дослідження операцій в економіці : навч. посібник. К. : ЦУЛ, 2007. 424 с.

3. Вітлінський В. В., Наконечний С. І., Терещенко Т. О. Математичне програмування : навч.-метод. посібн. 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 : навч. посібник. Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. 318 с.
6. Вовк В. М., Зомчак Л. М. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посібник. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. 360 с.
7. Дацко М. В., Карбовник М. М. Дослідження операцій : навч. посібник. Львів : «ПАІС», 2009. 288 с.
8. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. Київ : ЗАТ «Віпол», 2000. 688 с.
9. Карагодова О. О., Кігель В. Р., Рожок В. Д. Дослідження операцій : навч. посібник. К. : ЦУЛ, 2007. 256 с.
10. Карбовник М. М. Методичні вказівки до параметричного програмування. Львів : ЛДУ, 1988. 32 с.
11. Карбовник М. М. Нелінійне програмування : Текст лекцій. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 55 с.
12. Карбовник М. М. Теорія двоїстості в лінійному програмуванні. Львів : В-во ЛНУ ім. І. Франка, 2001. 32 с.
13. Катренко А. В. Дослідження операцій в економіці : підручник. Львів : «Магнолія-2006», 2007. 480 с.
14. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій : навч. посібник. Київ +: Вид-во ТОВ «Видавничий дім «Професіонал», 2004. 350 с.
15. Глушик М. М., Копич І. М., Пенцак О. С., Сороківський В. М. Математичне програмування : навч. посібник. Львів : «Новий світ-2000», 2006. 216 с.
16. Лавренчук В. П., Букатар М. І., Готинчан Т. І., Пасічник Г. С. Математичні методи дослідження операцій : навч. посібник. Чернівці : Рута, 2005. 360 с.
17. Лавров Є. А., Перхун Л. П., Шендрик В. В. та ін. Математичні методи дослідження операцій : підручник. Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.
18. Меньшикова О. В., Чмир О. Ю., Карабин О. О. Дослідження операцій [Текст] : [навчальний посібник]. Львів : ЛДУ БЖД, 2019. 196 с.
19. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування : навч. посібник. К. : КНЕУ, 2003. 452 с.
20. Волонтир Л. О., Потапова Н. А., Ушкаленко І. М., Чіков І. А. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності : навч. посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 404 с.
21. Охріменко М. Г., Дзюбан І. Ю. Дослідження операцій : навч. посібник. К. : Центр навч. л-ри, 2006. 184 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. Яцько О. М., Томка Ю. Я. Дослідження операцій та теорія ігор. Навчально-методичний посібник. Чернівці : Технодрук, 2023. 392 с.

Допоміжна

1. Вовк В. М., Дрогомирецька З. Б. Основи системного аналізу : навч. посібник. Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 248 с.
2. 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.
3. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О. І. Лисенко, І. В. Алексєєва. К. : НТУУ «КПІ», 2016. 196 с.
4. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. Стохастичні процеси та моделі в економіці, соціології, екології : навч. посібник. К. : КНЕУ, 2002. 226 с.
5. Козаченко Д. М., Вернигора Р. В., Малашкін В. В. Основи дослідження операцій у транспортних системах : приклади та задачі : навч. посібник для ВНЗ. Дніпропетровський

національний університет залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2015. 277 с.

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

7. Машина Н. І. Математичні методи в економіці : навч. посібник. К. : Центр навч. л-ри, 2003. 148 с.

8. Терехов Л. Л. Економіко-математичні методи і моделі. навч. посібник. К. : ВПД «Формат», 2008. 292 с.

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

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.

Типологія прогнозів.

Тема 2. Система і принципи прогнозування

Мета і завдання соціально-економічного прогнозування.

Основні принципи та функції прогнозування соціально-економічних процесів.

Параметри прогнозів: період випередження, еволюційний період, прогнозний горизонт, точність прогнозу, достовірність прогнозу, помилка прогнозу.

Тема 3. Методи прогнозування та їх класифікація

Поняття та класифікація методів прогнозування.

Інтуїтивні та формалізовані методи прогнозування.

Особливості вибору методів для прогнозування соціально-економічних процесів.

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

Поняття динамічного ряду, тенденції, тренду.

Методи перевірки існування тенденції: метод перевірки різниці середніх та метод Форстера-Стюарта.

Процес прогнозування з використанням статистичних методів. Екстраполяція на основі аналітичних показників рядів динаміки. Екстраполяція на основі плинної середньої.

Прогнозування на основі трендових моделей. Властивості кривих зростання. Ідентифікація кривих в соціально-економічному прогнозуванні.

Тема 5. Регресійний аналіз в прогнозуванні

Поняття функціональної та статистичної залежності.

Класифікація видів регресії.

Основні засади регресійного аналізу. Інтерполяція та екстраполяція тренду.

Методи визначення параметрів трендової моделі в соціально-економічному прогнозуванні: метод найменших квадратів та метод трьох точок.

Тема 6. Економетричні моделі прогнозування

Принципи економетричного моделювання.

Види економетричних моделей.

Оцінювання параметрів економетричних моделей.

Прогнозування на основі економетричних моделей.

Тема 7. Експертні методи прогнозування

Організація та проведення експертного оцінювання.

Формування експертної групи. Практика відбору експертів. Вимоги до експертів. Склад експертних груп. Метод добору експертів.

Основні поняття методу експертних оцінок. Основні експертні методи прогнозування: інтерв'ю, аналітичних записок, комісії, Дельфі, SEER, мозкової атаки, морфологічного аналізу, Синектика.

Система опрацювання результатів опитування. Визначення кількісних параметрів та показників експертного опитування. Метод рангової кореляції. Оцінювання ступеня узгодженості думок експертів. Аналіз результатів опитування експертів.

Тема 8. Моделі прогнозування економічного розвитку

Динамічна модель міжгалузевого балансу.

Розрахунок основних характеристик міжгалузевого балансу.

Прогнозування розвитку національної економіки.

Тема 9. Прогнозування економічного зростання

Поняття економічного росту, його типи і фактори.

Модель Харрода-Домара. Модель Солоу.

Тема 10. Прогнозування діяльності підприємства

Цілі і методи прогнозування діяльності підприємства.

Планування діяльності підприємства.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

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 : навч. посібник. Суми : Університетська книга, 2004. 208 с.
3. Грабовецький Б. Є. Теорія і практика прогнозування в управлінні сучасним виробництвом : монографія. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. 262 с.
4. Здрок В. В., Лагоцький Т. Я., Паславська І. М. Моделювання економічної динаміки : практикум. Львів : «Магнолія 2006», 2013. 256 с.
5. Касьяненко В. О., Старченко Л. В. Моделювання та прогнозування економічних процесів : навч. посібник. Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. 185 с.
6. Геєць В. М., Клебанова Т. С., Черняк О. І. та ін. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник. Харків : ВД «ІНЖЕК», 2005. 396 с.
7. Клебанова Т. С., Курзенев В. А., Наумов В. М. та ін. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посібник для студентів напряму 6.030502 «Економічна кібернетика» денної форми навчання. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 656 с.
8. Скрипник А., Клименко Н., Стариченко Є., Волошина Т. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посібник. Київ : НУБП України, 2019. 237с.
9. Яцура В. В., Сенишин О. С., Горинь М. О. Соціально-економічне прогнозування : навч. посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. 412 с.

Допоміжна

1. Траєкторії розвитку повоєнної економіки України в системі координат постпандемічного світу : колективна монографія / за ред. д-р екон. наук, проф., чл.-кор. НАН України М.І. Скрипниченко. НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». Київ, 2023. 202 с.
[URL: http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2023/08/Traiektorii-rozvytku-povoiennoi-ekonomiky-Ukrainy.pdf](http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2023/08/Traiektorii-rozvytku-povoiennoi-ekonomiky-Ukrainy.pdf)
2. Присенко Г. В., Равікович Є. І. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2005. 378 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ

Тема 1. Економічна система як система управління

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

Тема 2. Системні властивості економічних рішень

Принципи кібернетики у технологіях прийняття рішень. Сутність системного підходу у дослідженні економічної системи. Поняття задачі у процесі прийняття рішення.

Тема 3. Ідентифікація проблемної ситуації

Пізнання суті проблемної ситуації. Стимул до дослідження проблемної ситуації. Визначення складу чинників та механізмів впливів, на ситуацію. Визначення об'єкту дослідження.

Тема 4. Економічна інформація та методи її опрацювання

Інформаційні аспекти дослідження систем. Кількісне вимірювання інформації. Інформаційні зв'язки в економічних системах. та оптимізація інформаційних зв'язків в економічних системах. Комп'ютерні технології опрацювання економічної інформації.

Тема 5. Моделювання як метод наукового пізнання

Сутність процесу моделювання. Поняття «модель», «моделювання». Форми моделювання. Математичне моделювання. Метод безумовної оптимізації. Метод умовної оптимізації. Економетричні методи. Адекватність моделей. Чутливість розв'язків.

Тема 6. Критерії оптимальності та їх аналіз

Обґрунтування цільових характеристик економічних системах. Організаційна структура системи та управління нею. Матеріальні та інформаційні зв'язки в економічних системах. Формалізація критерію оптимальності. Метод моделювання оцінки стратегії розвитку ситуації чи локальної економічної системи. Моделювання цільової функції сприяння досягненню мети. Корируючі функції і визначальні характеристики розвитку підприємства. Вибір коригуючої функції. Локальний критерій оптимальності.

Тема 7. Системний аналіз економічних процесів

Визначення складу чинників та механізмів впливів, що породжують її проблемність. Виявлення і локалізація системи критеріїв і значень їх рівнів, що констатують досягнення мети у розвитку проблемної ситуації. Необхідна і достатня формалізація ідентифікації проблемної ситуації. Створення моделі проблемної ситуації. Ідентифікація моделі та можливих і допустимих методів та алгоритмів реалізації модельних експериментів. Аналіз результатів модельних експериментів. Пошук варіантів оптимальної траєкторії розвитку проблемної ситуації.

Тема 8. Економіко-виробничі системи, їх особливості 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 9. Балансові економічні моделі

Матрична економічна модель. Принципова схема міжгалузевого балансу. Коефіцієнти прямих і повних матеріальних затрат. Модифікації балансових моделей. Відображення динаміки у балансових моделях Районні і міжрайонні балансові моделі.

Тема 10. Моделювання розвитку і розміщення виробництва

Однопродуктові, багатопродуктові, варіантні й багатоетапні задачі розвитку та розміщення виробництва.

Тема 11. Виробничі функції та оптимізаційні методи в управлінні виробництвом

Концептуальні підходи до вдосконалення системи управління виробництвом. Основні характеристики виробничих функцій. Графічний аналіз. Види виробничих функцій та функції виробничих витрат. Лінійні, нелінійні, багатофакторні моделі виробництва.

Тема 12. Моделі поведінки виробників та споживачів

Переваги споживача та його функція корисності. Теорема Дебре. Рівняння Слуцького. Поведінка фірми на конкурентних ринках. Рівновага за Курно. Рівновага та нерівновага за Стакельбергом.

Тема 13. Імітаційні моделі в економіці

Етапи процесу імітаційного моделювання. Переваги та недоліки. Метод статистичного моделювання. Моделювання випадкових величин та подій.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Артими-Дрогомирецька З. Б., Негрей М. В. Економічний ризик : навч.-метод. посібник. Львів : «Магнолія 2006», 2013. 320с.
2. Вітлінський В. В. Моделювання економіки : навч. посібник. К. : КНЕУ, 2003. 408с.

3. Вовк В. М. Математичні методи дослідження операцій в економіко-виробничих системах : монографія. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. 584 с.
4. Вовк В. М., Зомчак Л. М., Камінська Н. І. Методологія наукової творчості : навч. посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. 140 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., Камінська Н. І., Прийма С. С. Моделювання економічних процесів підприємства : монографія. Львів, 2011. 448 с.
7. Вовк В. М., Зомчак Л. М. Оптимізаційні моделі економіки : навч. посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. 318 с.
8. Вовк В. М., Антонів В. Б., Камінська Н. І. Моделювання інноваційного розвитку потенціалу економіко-виробничих систем : монографія. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. 388 с.
9. Вовк В. М., Зомчак Л. М. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. 360 с.
10. Говор М. І., Романич І. Б. Моделювання економіки : лабораторний практикум. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. 217 с.

Допоміжна

1. Бандоріна Л. М., Лозовська Л. І., Савчук Л. М. Моделювання економіки : навч. посібник. Дніпро : УДУНТ, 2022. 154 с.
2. Берегова Г. І., Сидоренко А. Ю. Економіко-математичне моделювання : навч. посібник. Львів : Вид-во УБС НБУ, 2008. 140 с.
3. Вовк В. М., Зомчак Л. М. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. 360 с.
4. Вовк В. М., Дрогомирецька З. Б. Основи системного аналізу : навч. посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. 248 с.
5. Вовк Л. В. Математичний інструментарій моделювання економічних процесів : навч. посібник. Ліра-К, 2019. 252 с.
6. Григорків В. С. Моделювання економіки : навч. посібник. Чернівці : ЧНУ, 2009. 320 с.
7. Григорків В. С. Моделювання економіки: підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 360 с.
8. Кігель В. Р. Математичні методи ринкової економіки : навч. посібник. К. : «Кондор», 2003. 158 с.
9. Малиш К. А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки : навч. посібник. К.: МАУП, 2004. 120 с.
10. Мамонов К. А., Скоков Б. Г., Чечетова Н. Ф. Економіко-математичне моделювання : навч. посібник. Харків : ХНАМГ, 2009. 231 с.

ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА

Тема 1. Історія виникнення та розвитку кібернетики

Історія виникнення та розвитку кібернетики.

Зародження кібернетики.

Кібернетика як наука.

Перші прихильники кібернетики.

Тема 2. Система, як категорія пізнання та її властивості

Поняття системи та їх властивості.

Кібернетичний підхід до класифікації систем.

Економічна система.

Інформаційні системи.

Тема 3. Інформація як засіб керування

Концепції оцінки кількості інформації в кібернетичних системах.

Статистична концепція Шеннона.

Семантичний підхід до оцінки інформації.

Прагматичний підхід до оцінки інформації.

Тема 4. Предмет теорії та методи управління управління

Поняття теорії управління.

Умови існування системи управління.

Види зв'язків в системах управління.

Системи управління.

Типи управління.

Принципи і закони управління складними системами.

Тема 5. Основні принципи автоматичного регулювання і управління

Регулятори зворотного зв'язку.

Елементи теорії лінійних операторів.

Кібернетична інтерпретація дій з операторами.

Тема 6. Виробничі функції її різновиди

Поняття виробничої функції.

Розвиток та типи виробничої функції.

Частинний аналіз виробничих функцій.

Загальний аналіз виробничих функцій.

Тема 7. Субтитутційні та лімітаційні виробничі функції

Класична виробнича функція (закон доходу).

Функція Кобба-Дугласа.

Функція CES.

Тема 8. Основні принципи аналізу та синтезу моделей економічних систем

Принципи декомпозиційного аналізу економічної системи.

Координація в ієрархічних системах управління.

Методи декомпозиційного аналізу.

Загальна задача синтезу об'єкту управління та керуючої системи.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Баранкевич М. М., Дацко М. В. Кібернетика в економіці : навч. посібник. Львів : ТзОВ «ЛАВІС», 2012. 312 с.
2. Баранкевич М. М., Антонів В. Б. Вступ до математичної економіки. Фундаментальні моделі : навч. посібник. Дрогобич : Коло, 2009. 348 с.
3. Кривов'язюк І. Економічна діагностика : навч. посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2021. 456 с.
4. Лозовська Л. І., Бандоріна Л. М., Савчук Р. В., Удачина К. О. Економічна кібернетика : навч. посібник. Дніпро : УДУНТ, 2022. 152с.
5. Шиян А. А. Економічна кібернетика : вступ до моделювання соціальних і економічних систем : навч. посібник. Львів : Магнолія 2006, 2021. 228с.

Допоміжна

1. 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. 706-731.
2. 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. 203-226.
3. Нестерчук Ю. О., Соколюк С. Ю., Жарун О. В., Непочатенко О. А. Теорія економічного аналізу : навч. посібн. Київ : Центр навчальної літератури, 2021. 272 с.
4. Вовк В. М. та ін. Економічна кібернетика. Т. Донецьк : Юго-Восток, 2005. 565с.
5. Шарапов О. Д., Дербенцев В. Д., Семьонов Д. Є. Економічна кібернетика : навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2004. 231 с.

МОДЕЛЮВАННЯ 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.
Лінійні моделі попиту і пропозиції.
Павутиноподібна модель.
Моделі ринкової рівноваги Вальраса та Маршала.

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.

Тема 9. Синергетичний підхід у моделюванні та аналізі економічних процесів

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

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. 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.
2. Здрок В. В., Лагоцький Т. Я., Паславська І. М. Моделювання економічної динаміки : практикум. Львів : «Магнолія 2006», 2013. 256 с.
3. Гладка О. М., Карпович І. М., Сінчук А. М. Моделі економічної динаміки для фахівців з інформаційних технологій : навч. посібник. Рівне : РДГУ, 2019. 158 с.
4. Бродський Ю. Б., Молодецька К. В. Моделювання економічної динаміки : підручник. Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. 132с.
5. Черняк О. І., Захарченко П. В., Клебанова Т. С. Теорія хаосу в економіці : підручник. Бердянськ : Видавець Ткачук О. В., 2014. 244 с.

Допоміжна

1. Здрок В. В., Лагоцький Т. Я. Економетрія : підручник. К. : Знання, 2010. 541 с. + компакт-диск.
2. Коляда Ю. В. Адаптивна парадигма моделювання економічної динаміки : монографія. М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Київський нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана». К. : КНЕУ, 2011.

**Перелік питань,
які виносяться на Атестаційний екзамен зі спеціалізації з нормативних дисциплін
циклу професійної та практичної підготовки
для здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»
спеціальність 051 «Економіка»
освітня програма «Економічна кібернетика»**

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ

1. Поняття моделі та моделювання. Класифікація економіко-математичних моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Приклади постановки оптимізаційних задач (задача складання раціону, задача планування виробництва).
2. Загальна задача лінійного програмування. Канонічна форма ЗЛП. Зведення довільної ЗЛП до канонічної форми. Поняття допустимого, базисного та оптимального розв'язку задачі лінійного програмування.
3. Властивості ЗЛП. Графічний метод розв'язування лінійних оптимізаційних задач. Виродженість ЗЛП.
4. Методи побудови початкового базисного плану задачі лінійного програмування (ЗЛП). Симплексний метод розв'язування ЗЛП.
5. Економічна інтерпретація та побудова пари двоїстих задач лінійного програмування. Правила побудови двоїстих моделей оптимізаційних задач.
6. Основні теореми теорії двоїстості. Економічна інтерпретація двоїстих оцінок.
7. Економічна постановка транспортної задачі за критерієм вартості перевезень. Відкриті та замкнуті моделі ТЗ. Критерій розрешимості ТЗ. Методи побудови початкового базисного плану ТЗ: а) метод північно-західного кута; б) метод мінімального елемента; в) метод апроксимації Фогеля.
8. Транспортна задача за критерієм вартості перевезень. Алгоритм розв'язування транспортної задачі методом потенціалів. Основні теореми.
9. Поняття графа. Елементи сіткового графа та їх економічна інтерпретація. Критичний шлях. Розрахунок параметрів сіткового графа. Економічна інтерпретація отриманих результатів розрахунку графа. Підходи до оптимізації графа.
10. Предмет теорії ігор. Основні поняття теорії ігор та класифікація ігор. Розв'язування матричних ігор в чистих стратегіях.
11. Гра зі змішаними стратегіями. Властивості матричних ігор у змішаних стратегіях. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.
12. Евристичні методи оптимізації їх суть та особливості. Мурашині та генетичні алгоритми, принципи роботи та сфери застосування в економічних дослідженнях.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

13. Параметричне програмування. Задача лінійного параметричного програмування у випадку залежності від параметра вектора коефіцієнтів лінійної форми: $C=C(t)$. Задача лінійного параметричного програмування у випадку залежності від параметра вектора обмежень: $b=b(t)$. Геометрична інтерпретація, обґрунтування алгоритмів розв'язування.
14. Економічна сутність задач динамічного програмування. Постановка задачі динамічного програмування. Ідея методу динамічного програмування. Принцип оптимальності Белмана. Рекурентні співвідношення. Приклади багатокрокових процесів.
15. Теорія керування запасами. Елементи системи управління запасами. Стратегії керування запасами. Постановка найпростішої задачі керування запасами, її економіко-математична модель. Формула Вільсона визначення оптимального розміру партії постачання.
16. Основні поняття матричних ігор. Теорія конфліктних ситуацій в економіці. Матричні ігри у чистих та змішаних стратегіях. Властивості змішаних стратегій. Методи розв'язування матричних ігор в змішаних стратегіях.
17. Теоретичні засади сіткового планування. Зміст та сфера застосування сіткових методів планування та управління. Елементи сіткового графіка, методика його побудови. Числові характеристики сіткового графа. Підходи до оптимізації сіткового графа.

18. Постановка задачі нелінійного програмування. Класифікація та особливості задач нелінійного програмування. Градієнтний метод розв'язування задачі нелінійного програмування безумовної оптимізації.
19. Задача нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа розв'язування задачі нелінійного програмування.
20. Задача нелінійного програмування. Методи розв'язування задач нелінійного програмування умовної оптимізації. Прямий градієнтний метод. Градієнтний метод Ерроу-Гурвиця.
21. Постановка задачі опуклого програмування (ЗОП). Поняття про можливі та придатні напрями ЗОП. Конус можливих напрямків. Критерій оптимальності точки ЗОП. Ідея методу Зойтендейка для розв'язування ЗОП.
22. Постановка задачі цілочислового програмування. Класифікація методів розв'язування задач цілочислового програмування. Перший алгоритм Гоморі. Метод «віток і меж».

ПРОГНОЗУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

23. Сутність, предмет та об'єкти соціально-економічного прогнозування. Аспекти прогнозування та форми передбачення.
24. Мета, завдання, принципи та функції соціально-економічного прогнозування. Типологія прогнозів.
25. Поняття та класифікація методів прогнозування.
26. Поняття динамічного ряду. Методи перевірки існування тенденції.
27. Процес прогнозування з використанням статистичних методів.
28. Прогнозування на основі трендових моделей.
29. Методи визначення параметрів трендової моделі в соціально-економічному прогнозуванні.
30. Організація та проведення експертного оцінювання.
31. Основні методи експертних оцінок у прогнозуванні.
32. Система опрацювання результатів експертного опитування у прогнозуванні.

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ

33. Економіко-виробничі системи, їх особливості функціонування.
34. Моделювання як метод наукового пізнання.
35. Економіка як об'єкт моделювання.
36. Критерії оптимальності та їх аналіз.
37. Визначення об'єкту дослідження при побудові економіко-математичної моделі.
38. Методи безумовної та умовної оптимізації.
39. Методи моделювання в аналізі макроекономічної політики
40. Моделі розвитку та розміщення виробництва
41. Види та приклади виробничих функцій.
42. Імітаційні моделі в економіці
43. Послідовність створення математичних імітаційних моделей
44. Методи моделювання випадкових величин в імітаційному моделюванні
45. Моделі поведінки виробників та споживачів

ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА

46. Історія виникнення та розвитку кібернетики.
47. Система, як категорія пізнання та її властивості.
48. Концепції оцінки кількості інформації в кібернетичних системах.
49. Види зв'язків в системах управління.
50. Принципи і закони управління складними системами.
51. Елементи теорії лінійних операторів. Кібернетична інтерпретація дій з операторами.
52. Частинний аналіз виробничих функцій.
53. Загальний аналіз виробничих функцій.

54. Субституційні та лімітаційні виробничі функції.
55. Основні принципи аналізу та синтезу моделей економічних систем.

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ

56. Основні поняття економічної динаміки. Методи вивчення економічної динаміки.
57. Динамічні ряди та їхні характеристики. Побудова та використання трендових моделей.
58. Факторні моделі аналізу економічного зростання.
59. Сучасна теорія економічних циклів.
60. Лінійні та нелінійні моделі економічної динаміки.
61. Поняття економічної рівноваги. Класифікація моделей економічної рівноваги.
62. Найпростіша модель рівноваги. Типи фазових портретів. Класифікація точок рівноваги.
63. Еволюційна теорія економічних змін.
64. Моделювання хаотичної динаміки в економіці.
65. Синергетичний підхід до управління економічними системами.