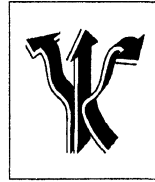


**ПрАТ !ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ»**



МАУП

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

з дисципліни

«АНАЛІЗ МОДЕЛЮВАННЯ І УПРАВЛІННЯ РИНКОМ»

(для бакалаврів)

Київ – 2018

Підготовлено доцентом кафедри управління персоналом та економіки праці
к.е.н., проф. МКА *Згалат-Лозинською Л.О.*

Затверджено на засіданні кафедри управління персоналом та економіки праці
(протокол №8 від 19 березня 2018 р.)

*Схвалено Вченою радою ННІМЕФ Міжрегіональної Академії управління
персоналом (протокол №3 від 19 березня 2018 р.)*

Згалат-Лозинська Л.О. Методичні рекомендації щодо забезпечення
самостійної роботи студентів з дисципліни «Аналіз моделювання і управління
ринком» (для бакалаврів). – К.: МАУП, 2018. – 53 с.

Методична розробка містить пояснювальну записку, тематичний план,
матеріал до вивчення дисципліни «Аналіз моделювання і управління
ринком», методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентами,
практичні завдання для самостійної роботи, питання до підсумкового
контролю знань студентів, а також список літератури.

© Міжрегіональна Академія
управління персоналом (МАУП),
2018

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Глобалізація світової економіки, інтеграція України в загальноєвропейську систему виробництва і торгівлі, сталий розвиток виробництва і зростання масштабів господарської діяльності, в ході яких люди використовують дедалі більше природних ресурсів, підвищує увагу до вивчення теоретико-методологічних підходів до оцінювання, прогнозування розвитку та регулювання ринками як на рівні регіону, так і країни в цілому.

Навчальна дисципліна “Аналіз моделювання і управління ринком” покликана сприяти розумінню студентами взаємозалежності елементів ринкових систем, необхідності визначати перспективні напрямки їх сталого розвитку на основі оцінки, моделювання, прийняття управлінських рішень, системно-когнітивного та ситуаційного підходів.

Мета дисципліни: формування теоретико-методологічних і практичних знань з питань управління ринками на основі економіко-математичного моделювання і комплексу моделей діагностики та системи прийняття управлінських рішень із застосуванням системно-когнітивного підходу, що в сукупності забезпечує сталий розвиток держави.

Завдання дисципліни:

- ознайомлення з сучасними теоретичними та методологічними підходами до управління ринками;
- формування уявлення про особливості та умови функціонування ринкової системи;
- ознайомлення з сучасними концепціями управління ринками на рівні регіонів, країни;
- ознайомлення з методологією використання економіко-математичного моделювання для оптимізації процесів управління ринками;
- вивчення методів вирішення завдань діагностики стану і розвитку, стійкості, моделювання ринків, методики вибору стратегії забезпечення сталої динаміки їх розвитку;
- ознайомлення з методами прийняття управлінських рішень щодо сталого розвитку ринків, методами економічного прогнозування розвитку;
- оволодіння економетричними методами в аналізі економічних процесів;
- формування уявлення про методи дослідження та оптимізації управління;
- ознайомлення з методами лінійного, нелінійного, параметричного, цілочислового програмування в управлінні ринками та економічними процесами;
- вирішення задач оптимізації управління ринками;
- набуття студентами практичних навичок і вмінь щодо формулювання динамічних та трендових моделей;
- оволодіння навичками вирішення задач оптимізації управління на основі застосування моделей мікроекономічних процесів;
- набуття навичок формалізації проблем сталого розвитку країни на

основі виробничої функції, моделювання сталого розвитку, що дозволить визначити граничні обсяги використання ресурсів ринків;

- формування у студентів практичних навичок визначення індикаторів й критеріїв оцінки сталого розвитку, що дозволить визначити граничні обсяги використання ресурсів ринків.

Предметом дисципліни є науково-методологічні основи моделювання управління ринками.

Міжпредметні зв'язки. Вивчення даної дисципліни передбачає використання знань з економічної теорії, менеджменту, маркетингу, мікроекономіки, макроекономіки, економічного аналізу, економіки підприємств, регіональної економіки та ін.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Рекомендації для самостійної роботи з дисципліни «Аналіз моделювання і управління ринком» розроблені для студентів, які навчаються за спеціальністю «Економіка та управління персоналом» усіх спеціалізацій.

Для заочної форми навчання навчальним планом передбачаються тільки лекції і практичні заняття в досить обмеженій кількості. Основною формою вивчення дисципліни має місце самостійна робота.

Головною метою самостійної роботи студентів є активізація систематичної роботи студентів, індивідуалізація навчання, підвищення якості засвоєння матеріалу навчальної дисципліни.

Самостійна робота студентів - один з основних засобів оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від аудиторних навчальних занять.

Головною метою самостійної роботи є закріплення, розширення та поглиблення набутих у процесі аудиторної роботи знань, вмінь та навичок, а також самостійне вивчення та засвоєння нового матеріалу під керівництвом викладача, але без його безпосередньої участі.

Питання, що виникають у студентів щодо виконання запланованих завдань, вирішуються на консультаціях, які проводяться згідно з графіками, затвердженими кафедрою.

Самостійна робота студентів над навчальною дисципліною «Аналіз моделювання і управління ринком» включає такі форми:

- підготовка до семінарських (практичних) занять;
- підготовка до виконання модульних (контрольних) завдань;
- виконання домашніх (розрахункових) завдань;
- написання контрольної роботи згідно визначено в методичних рекомендаціях варіанту;
- пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою;
- аналітичний (критичний) огляд наукових публікацій;
- написання реферату за заданою тематикою.

Мета самостійної роботи студентів — сприяння засвоєнню в повному обсязі навчальної програми дисципліни «Аналіз моделювання і управління ринком» та формування самостійності як важливої освітньої та

професійної якості, сутність якої полягає у систематизації, плануванні та контролі власної діяльності.

Завдання самостійної роботи студентів – засвоєння певних знань, умінь, навичок, закріплення та систематизація здобутих знань, їх застосування при виконанні практичних завдань та творчих робіт, а також виявлення прогалин у системі знань із предмету «Аналіз моделювання і управління ринком».

Зміст самостійної роботи студента з дисципліни «Аналіз моделювання і управління ринком» визначається навчальною програмою дисципліни, методичними матеріалами, завданнями викладача.

Самостійна робота студента забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення навчальної дисципліни «Аналіз моделювання і управління ринком» підручниками, навчальними та методичними посібниками, методичними матеріалами для самостійної роботи студентів, конспектом лекцій, періодичними виданнями тощо.

Самостійна робота студентів з навчальної дисципліни «Аналіз моделювання і управління ринком» організовується з дотриманням низки вимог:

- надання детальних методичних рекомендацій щодо виконання роботи;
- забезпечення можливості творчого підходу у виконанні роботи, не обмежуючи освітній процес виконанням стандартних завдань;
- підтримка у процесі виконання самостійної роботи постійного взаємозв'язку між викладачем та студентами.

Студенти, які розпочинають вивчати дисципліну «Аналіз моделювання і управління ринком», мають інформуватися викладачем щодо організації самостійної роботи, її форм та видів, термінів виконання, форм контролю та звітності, кількості балів за виконання завдань.

Перелік завдань для самостійної роботи, форми її організації та звітності, термін виконання та кількість отриманих балів за виконані завдання, визначаються викладачем кафедри при розробці робочої навчальної програми дисципліни.

Організація і контроль процесу та змісту самостійної роботи і її результатів здійснюються викладачами кафедри.

Оцінки (бали), одержані студентами за виконання різних видів самостійної роботи, фіксуються викладачами і доводяться до відома студентів.

Всі завдання самостійної роботи студентів поділяються на обов'язкові та вибіркові, виконуються у встановлені терміни, з відповідною максимальною оцінкою та передбачають певні форми звітності щодо їх виконання. Обов'язкові завдання виконуються кожним без винятку студентом у процесі вивчення дисципліни, вибіркові завдання є альтернативними.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
дисципліни
“АНАЛІЗ МОДЕЛЮВАННЯ І УПРАВЛІННЯ РИНКОМ”

№ з/п	Назва змістового модуля і теми
	Змістовий модуль I. Основні поняття математичного моделювання ринків
1.	Види ринків та управління ними
2.	Методи прийняття рішень в управлінні ринковою економікою
3.	Моделювання економічних об'єктів та соціально-економічних процесів, ринків
	Змістовий модуль II. Теорія оптимальних соціально-економічних систем та її застосування в оптимізації процесів управління ринковою економікою
4.	Використання економетричних методів у аналізі економічних процесів, ринків
5.	Оптимізаційні методи і моделі в управлінні соціально-економічними процесами, ринками
6.	Нелінійні оптимізаційні економічні моделі
7.	Цілочислове та параметричне програмування в управлінні соціально-економічними процесами, ринками
8.	Трендові моделі економічної динаміки
9.	Динамічні моделі макроекономічних процесів
10.	Теоретичні структурні моделі економічної динаміки
11.	Балансові моделі в управлінні ринками
12.	Виробничі функції в управлінні соціально-економічними процесами, ринками
	Змістовий модуль III. Прикладні і теоретичні моделі мікро - та макроекономічних процесів
13.	Моделювання динаміки валового внутрішнього продукту та національного доходу як основи моделювання розвитку ринків
14.	Математичні методи дослідження та оптимізації управління міжнародною торгівлею
15.	Моделі мікроекономічних процесів
16.	Моделювання розвитку економічних суб'єктів на основі підвищення ефективності управління економічними процесами, ринками
17.	Моделювання конфліктних ситуацій у міжнародних відносинах
Разом годин: 90	

Форма контролю: залік.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ для самостійного вивчення кожної теми

Змістовий модуль I. Основні поняття математичного моделювання ринків

Тема 1. Види ринків та управління ними

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Розвиток світових ринків, основні тенденції.
2. Економічне прогнозування розвитку ринкової економіки.
3. Що таке біржа праці? Які функції вона здійснює?

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на семінарських заняттях):

1. Які види ринків Вам відомі?
2. Які функції виконує сучасний ринок?
3. У чому полягає сутність регулювальної функції ринку?
4. Охарактеризуйте основні складові сучасного ринку.
5. Які елементи входять до інфраструктури ринку?
6. Які риси характеризують діяльність товарної біржі?
7. Які проблеми національної економіки не здатний розв'язати ринок.
8. Які негативні риси властиві ринковим відносинам?
9. Поясніть, що означає поняття "регульований ринок".
10. У чому полягає сутність економічного та соціального регулювання ринку?

Теми рефератів

1. Економічне прогнозування розвитку ринкової економіки.
2. Розвиток світових ринків, основні тенденції.

Методичні вказівки до підготовки відповідей на питання. При розкритті питань необхідно підкреслити, що сучасний ринок охоплює елементи, безпосередньо пов'язані з забезпеченням безперервності процесу відтворення, його цілісності та економічної ефективності; це зумовлює різноманітну структуру ринку, різноманітність його типів.

Основними суб'єктами ринкового господарства виступають: домашнє господарство (населення), підприємницький сектор (підприємці), різні форми господарювання, державний та міжнародний сектори. Тобто суб'єктами ринкових відносин є всі учасники ринку - фізичні і юридичні особи. Об'єктами ринкових відносин можуть бути продукти праці (засоби виробництва, предмети споживання і послуги, науково-технічні розробки та інформація), робоча сила, гроші, валюта, цінні папери (акції, облігації, векселі), земля та її надра. Тобто, об'єктами ринкових відносин є сукупність товарів і послуг, що постачають ринок.

За економічним призначенням об'єктів ринкових відносин розрізняють ринок праці, ринок засобів виробництва, ринок предметів споживання, ринок

платних послуг, ринок науково-технічних розробок та інформації, ринок грошей, ринок цінних паперів, ринок валюти, ринок інтелектуальної власності, страховий ринок та ін. Кожний з цих ринків має свою структуру.

Залежно від об'єкту ринкових відносин розрізняють три групи ринків: товарні, фінансові і ринки праці. В кожній із них виділяють відповідні спеціалізовані ринки. До першої групи належать споживчий ринок, ринок матеріальних ресурсів, ринок науково-технічних розробок та інформації, ринок нерухомості. До другої групи - інноваційний, кредитний, цінних паперів, грошей і валютний ринки. До ринків праці належать ринки робочої сили різного рівня кваліфікації та спеціалізації.

Крім того, розрізняють адміністративно-територіальну структуру ринку, що охоплює місцевий ринок у вигляді селищного, міського, районного, обласного чи регіонального ринків; національний - внутрішній ринок, який охоплює всі ринки країни, світовий - зовнішній ринок, який становить сукупність і взаємодію національних ринків. Структуру національного ринку з огляду на складові його формування та функціонування наведено на рис.1.1.

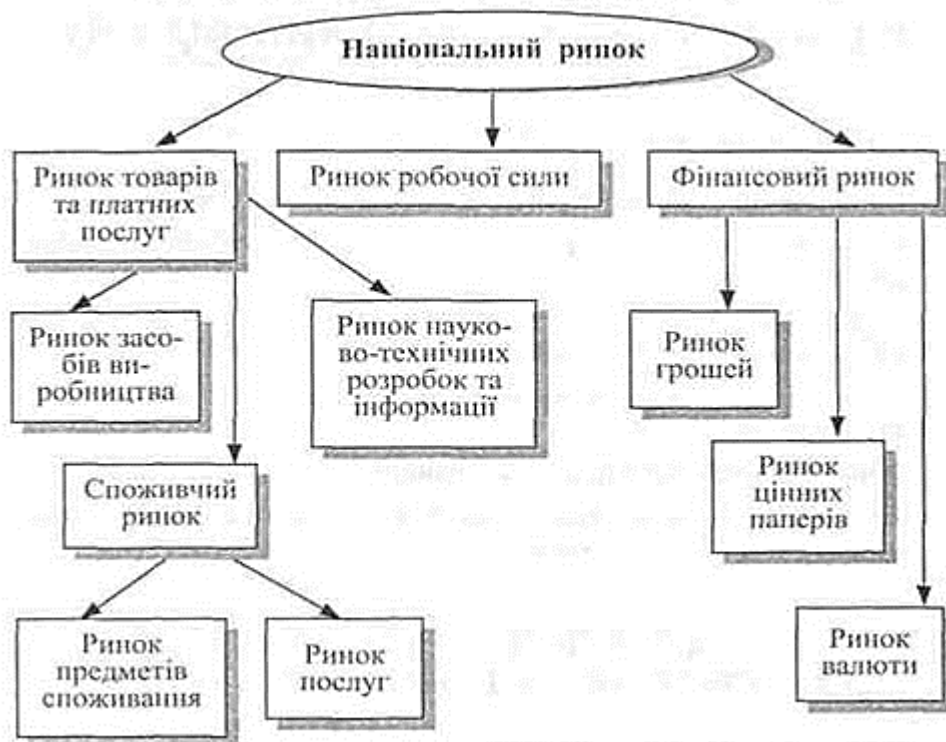


Рис. 1.1. Структура національного ринку

Нині, як правило, відбувається поєднання ринкового і державного механізмів регулювання сучасної економіки, їх взаємодія. Ринковий механізм визначає ринкові ціни і виробництво у багатьох сферах, у той час як держава регулює ринок за допомогою адміністративних і економічних методів, не порушуючи при цьому механізмів ринку. До адміністративних методів регулювання належать насамперед антимонопольне законодавство, а до економічних - оподаткування, ціноутворення, фінансово-кредитні важелі. Поєднання державного і ринкового регулювання сучасної ринкової економіки забезпечує ефективний механізм господарської діяльності суб'єктів ринку.

Література основна [2, 3, 5, 9, 13, 18]

Тема 2. Методи прийняття рішень в управлінні ринковою економікою

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Теорія ігор та прийняття рішень в управлінні ринковою економікою.
2. Елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Етапи прийняття рішень в управлінні ринковою економікою.
2. Методи колективного прийняття рішень. Функції колективного вибору.
3. Метод експертних оцінок в управлінні ринковою економікою.
4. Теорія ігор та прийняття рішень в управлінні ринковою економікою.

Теми рефератів

1. Особливості прийняття управлінських рішень в управлінні міжнародними торговельними процесами.
2. Використання теорії ігор при моделюванні економічних процесів.

Методичні вказівки до підготовки відповідей на питання. При розкритті питань необхідно підкреслити те, що розробка управлінського рішення є комплексом різних управлінських дій, де кожна наступна дія є логічним продовженням попередньої. На рис. 2.1 зображено блок-схему процесу прийняття управлінських рішень.

Назви блоків дають уявлення про зміст етапів процесу формування управлінського рішення. Слід звернути увагу на такі його особливості. Для визначення мети та критеріїв розв'язання проблеми (блок 3) слід передовсім урахувати багатоаспектність проблем. У господарській діяльності саме економічний аспект проблеми є головним. В інших випадках головним може бути соціальний або технічний аспект. Так чи так, але треба завжди пам'ятати про комплексність, багатоаспектність управлінських проблем.

Після формулювання мети та вибору критерію оптимальності або доцільності здійснюється вибір конкретних факторів та умов, що від них залежатиме результат рішення. Обґрунтований відбір факторів є передумовою розробки науково обґрунтованого, а відтак і ефективного рішення.

Модель аналізу системи (блок 4) - це, власне, і є схема розв'язання завдання, яке постало перед управлінням. Залежно від характеру завдання модель може бути простою або складною. Прості моделі часто бувають стандартними. Складні моделі рішення можуть (відповідно до ступеня формалізації) частково або повністю відповідати вимогам програмування.

Вибір моделі рішення та розробка програми розрахунків створюють основу для визначення складу необхідної інформації. Як модель рішення, так і інформація мають забезпечити можливість варіантних рішень.

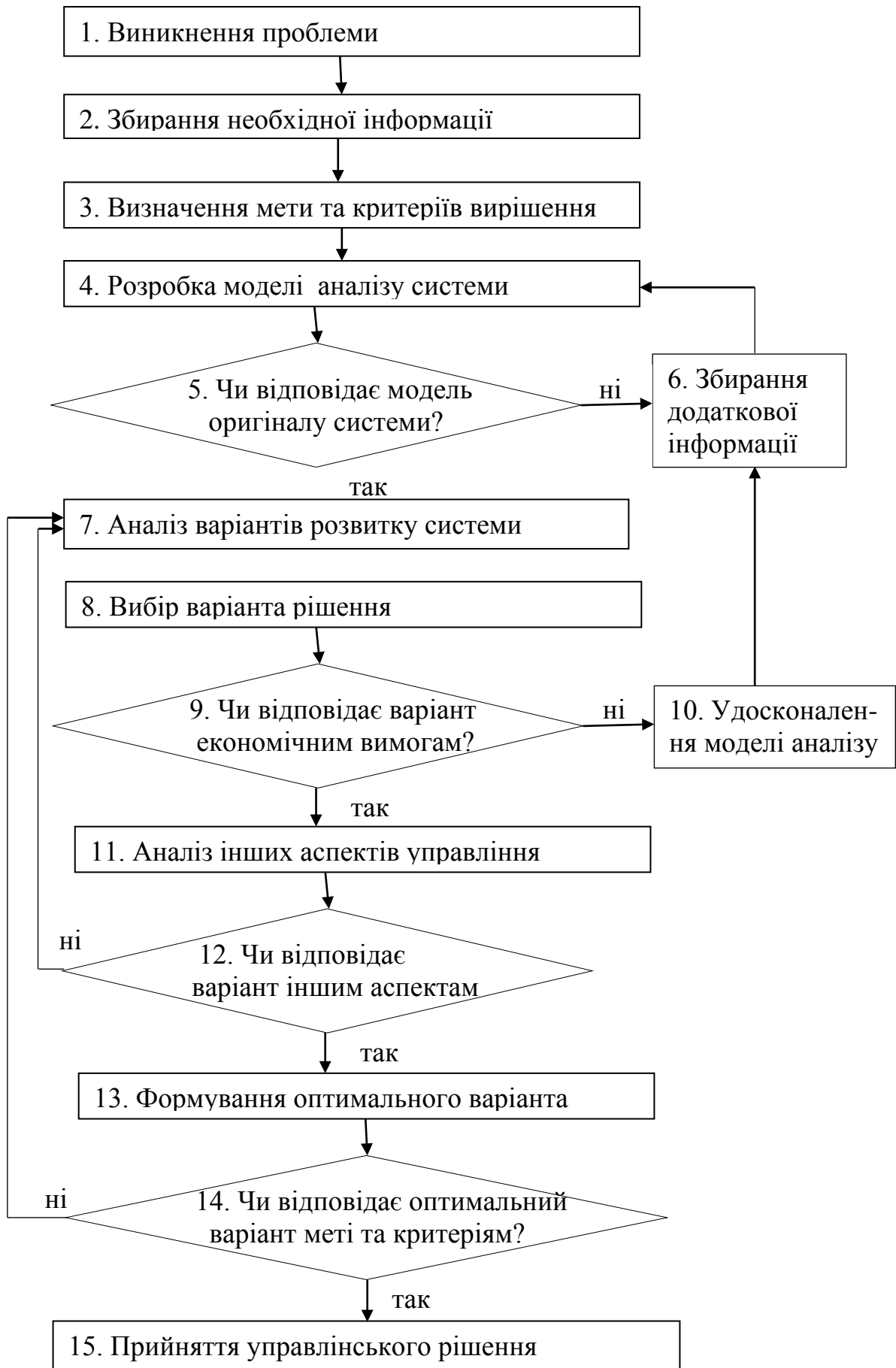


Рис. 2.1. Блок-схема процесу прийняття рішення в управлінні ринковою економікою

Процес прийняття управлінського рішення має ітеративний характер, який дає змогу поліпшити модель або варіант рішення способом послідовних наближень. Так, після порівняння вибраної моделі з оригіналом системи (блок 5) може постати потреба у додатковій інформації (блок 6), яка уможливить відповідне поліпшення моделі рішення. За негативного результату порівняння підготовленого варіанта рішення з іншими аспектами управління (блок 12), із загальною метою та критеріями (блок 14) може постати потреба знову повернутися до аналізу варіантів розвитку системи (блок 7).

З метою підвищення відповідальності за прийняття та здійснення рішення, а також створення передумов для ефективного контролю за його виконанням, рішення має бути документованим. Документація рішення оформляється з урахуванням чинних законодавчих та інших правових актів. Форма документування рішення залежить від його призначення, а зміст повинен відповідати таким вимогам: у документованому рішенні відображують мету, визначають засоби досягнення цієї мети у вигляді конкретних заходів, визначають очікувані результати, встановлюють строки виконання кожного заходу та називають конкретних осіб, які відповідають за реалізацію рішення.

Вивчення різних способів прийняття управлінських рішень свідчить, що економічний аналіз займає суттєве місце в забезпеченні виконання чи не найважливішої вимоги до управлінських рішень — наукового обґрунтування варіантів таких рішень, досягнення максимальних економічних результатів за мінімальних витрат ресурсів.

Фактори, які впливають на процес прийняття управлінських рішень:

- особисті якості керівника.
- поведінка керівника.
- середовище прийняття рішень (визначеність та ризик).
- інформаційні обмеження (зростання витрат на отримання додаткової інформації).
- взаємозалежність рішень.
- готовність до можливих негативних наслідків.
- можливість застосування сучасних технічних засобів.
- наявність ефективних комунікацій.
- відповідність структури управління цілям та місії організації.
- процедури реалізації функцій управління.

Література основна [2, 3, 4, 9].

Література додаткова [34]

Тема 3. Моделювання економічних об'єктів та соціально-економічних процесів, ринків

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Економіка як складна соціально-економічна система з внутрішньо притаманним ризиком.
2. Особливості, принципи математичного моделювання економіки.

3. Сутність та приклади статичних та динамічних моделей соціально-економічних систем.

4. Ймовірно-статистичні методи моделювання економічних систем.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Моделювання як метод наукового пізнання.

2. Класифікація економіко-математичних методів і моделей в управлінні соціально-економічними системами.

5. Економіка як об'єкт моделювання. Методи дослідження і моделювання соціально-економічних систем.

6. Етапи моделювання економічних процесів. Класифікація економіко-математичних методів і моделей. Особливості, принципи математичного моделювання економіки.

7. Етапи економіко-математичного моделювання соціально-економічних систем.

8. Сутність та приклади статичних та динамічних моделей соціально-економічних систем.

9. Системний аналіз соціально-економічних процесів.

10. Модель світової динаміки.

11. Моделювання системи міжнародних відносин.

12. Загальні принципи побудови математичних моделей систем.

13. Перспективи розвитку методів моделювання в умовах інформаційного суспільства.

14. Використання теорії ймовірності в моделюванні економічних систем.

15. Моделювання економічних систем з використанням марківських випадкових процесів.

16. Моделювання методом «чорної скриньки».

17. Ізоморфні та гомоморфні системи.

Тематика рефератів

1. Теоретико-методологічні проблеми математичного моделювання соціально-економічних систем.

2. Методи системного аналізу, оптимізації, управління в інформаційних системах.

Методичні вказівки до підготовки відповідей на питання. При розкритті питань необхідно підкреслити, що метод моделювання являє собою спосіб теоретичного аналізу та практичного дії, спрямований на розробку і використання моделей. При цьому під моделлю слід розуміти образ реального об'єкта (процесу) в матеріальній або ідеальній формі (тобто описаний знаковими засобами на якійсь мові), що відображає істотні властивості модельованого об'єкта (процесу) і таку ж поведінку в ході дослідження та управління. Метод моделювання ґрунтується на принципі аналогії, тобто

можливості вивчення реального об'єкта не безпосередньо, а через розгляд подібного йому і більш доступного об'єкта, його моделі.

Практичними завданнями моделювання соціально-економічних систем є:

- аналіз соціально-економічних об'єктів і процесів;
- економічне прогнозування, передбачення розвитку соціально-економічних процесів;
- вироблення управлінських рішень на всіх рівнях господарської ієрархії.

Важливим поняттям при економіко-математичному моделюванні, як і при всякому моделюванні, є поняття *адекватності моделі*, тобто відповідності моделі модельованому об'єкту або процесу. Адекватність моделі – це відповідність моделі тим властивостям, які вважаються суттєвими для дослідження. Без перевірки адекватності застосування результатів моделювання в управлінських рішеннях може не тільки виявитися мало корисним, але і принести істотну шкоду.

Класифікація математичних моделей соціально-економічних систем і процесів. За загальним цільовим призначенням економіко-математичні моделі поділяються на теоретико-аналітичні, що використовуються при вивченні загальних властивостей і закономірностей економічних процесів, і прикладні, що застосовуються у розв'язанні конкретних економічних задач аналізу, прогнозування та управління.

За ступенем агрегування об'єктів моделювання моделі поділяються на макроекономічні та мікроекономічні. Хоча між ними і немає чіткого розмежування, до перших з них відносять моделі, що відображають функціонування економіки як єдиного цілого, в той час як мікроекономічні моделі пов'язані, як правило, з ланками економіки, такими як підприємства і фірми.

По конкретному призначенню, тобто меті створення і застосування, виділяють балансові моделі, що виражають вимога відповідності наявності ресурсів та їх використання; трендові моделі, в яких розвиток модель економічної системи відображається через тренд (тривалу тенденцію) її основних показників; оптимізаційні моделі, призначені для вибору найкращого варіанту з певного числа варіантів виробництва, розподілу чи споживання; імітаційні моделі, призначені для використання у процесі машинної імітації досліджуваних систем або процесів, та ін.

За типом інформації, що використовується в моделі, економіко-математичні моделі діляться на аналітичні, побудовані на апріорній інформації, та ідентифікаційні, що побудовані на апостеріорній інформації.

По врахуванню фактору часу моделі поділяються на статичні, в яких всі залежно віднесені до одного моменту часу, і динамічні, що описують економічні системи в розвитку.

Щодо врахування фактору невизначеності моделі поділяються на детерміновані, якщо в них результати на виході однозначно визначаються керуючими впливами, і стохастичні (ймовірнісні), якщо при завданні на вході

моделі певної сукупності значень на її виході можуть виходити різні результати залежно від дії випадкового фактора.

Економіко-математичні моделі можуть класифікуватися за типом математичного апарату, що використовується в моделі. За цією ознакою можуть бути виділені матричні моделі, моделі лінійного та нелінійного програмування, кореляційно-регресійні моделі, моделі теорії масового обслуговування, моделі мережевого планування і управління, моделі теорії ігор і т. д.

По типу підходу до досліджуваних соціально-економічних систем виділяють дескриптивні і нормативні моделі. При дескриптивне (описовому) підході моделі, призначені для опису і пояснення фактично спостережуваних явищ або для прогнозу цих явищ (наприклад, балансові та трендові моделі). При нормативному підході цікавляться не тим, яким чином влаштована і розвивається економічна система, а як вона повинна бути влаштована і як повинна діяти в сенсі певних критеріїв. Зокрема, всі оптимізаційні моделі відносяться до типу нормативних

Слід відзначити, що не існує загальних рекомендацій щодо процесу моделювання, тому в кожному конкретному випадку вимоги до побудови математичної моделі залежать від цілей та умов досліджуваної системи.

Завдання 1

Фірма спеціалізується на виготовленні пластикових і металопластикових конструкцій. Припустимо, що збут продукції необмежений, проте обсяги ресурсів (праці та основних матеріалів) обмежені. Завдання полягає у визначенні такого плану виробництва продукції на місяць, за якого виручка була б найбільшою.

Норми використання ресурсів та їх загальний запас, а також ціни одиниці кожного виду продукції наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Інформація, необхідна для складання виробничої програми

Вид продукції	Норми витрат на одиницю продукції				Ціна одиниці продукції, ум. од.
	робочого часу, люд.-год.	металевих профілів, м ²	пластико-вих профілів, мп	скла, м ²	
Пластикові конструкції	6	-	6	2	200
Металопластикові конструкції	9,2	2	5	3	300
Загальний запас ресурсу на місяць	520	240	440	40	-

Розгляньте кілька можливих варіантів виробничої програми.

Література основна [2, 3, 5, 15, 18]

Література додаткова [29, 32, 35, 37, 38, 39]

Змістовий модуль II. Теорія оптимальних соціально-економічних систем та її застосування в оптимізації процесів управління ринковою економікою

Тема 4. Використання економетричних методів у аналізі економічних процесів, ринків

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Схема застосування регресійного аналізу до побудови економіко-математичних моделей.
2. Оцінка якості економетричних регресійних моделей і прогнозування на їх основі.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Економетричні моделі в управлінні соціально-економічними системами, ринками.
2. Загальні поняття економетричних моделей. Завдання економічного аналізу, які вирішуються на основі економетричних регресійних моделей.
3. Класична лінійна множинна регресійна модель та її передумови.
4. Побудова точкових та інтервальних прогнозів у класичній лінійній регресійній моделі.
5. Показники адекватності класичної лінійної регресійної моделі. t-тест та надійні інтервали для коефіцієнтів регресії.
6. Порушення класичної лінійної регресійної моделі: автокореляція залишків.

Теми рефератів

1. Моделі та методи дослідження проблем економічної теорії.
2. Моделі та методи програмно-цільового управління економічними процесами.
3. Моделювання процесів суспільного відтворення.
4. Моделювання процесів економічного зростання.
5. Прогнозування тенденцій і показників розвитку ринків.

Методичні вказівки до підготовки відповідей на питання.

У реальному житті трапляється так, що один визначальний фактор залежить від кількох різних чинників, між якими не можна встановити явного зв'язку. У цьому випадку доцільно на основі методів багатofакторного кореляційно-регресійного аналізу створити математичну модель процесу чи явища, яка дала би змогу оцінити ступінь впливу на досліджуваний результативний показник кожного із введених у модель факторів при фіксованому положенні на середньому рівні інших факторів.

Під час побудови багатofакторних регресійних моделей можна виділити такі етапи.

1. Вибір всіх можливих факторів, які впливають на показник (або процес), що досліджується. Для кожного фактора потрібно визначити його числові характеристики. Якщо деякі фактори неможливо кількісно чи якісно

$$u_i = y_i - \hat{y}_i = y_i - (a_0 + a_1 X_{1i} + a_2 X_{2i} + \dots + a_n X_{ni}), \quad i = 1, 2, \dots, m;$$

- відносну похибку залишків та її середнє значення:

$$\delta_i = \frac{u_i}{y_i} \cdot 100\%, \quad \delta = \frac{\sum_{i=1}^m \delta_i}{m};$$

- середньоквадратичну помилку дисперсії збурень:

$$\sigma_u = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m u_i^2}{m - n - 1}};$$

коефіцієнт детермінації:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m u_i^2}{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2} \quad \text{або} \quad R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2};$$

коефіцієнт множинної кореляції R , який є основним показником щільності кореляційного зв'язку узагальненого показника з факторами:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2}}.$$

Якщо значення R є близьким до 1, то взаємозв'язок між показником і факторами вважається щільним. Множинний коефіцієнт кореляції R є основною характеристикою тісноти взаємозв'язку між результативною ознакою та сукупністю факторних ознак. Зазначимо, що про коефіцієнт кореляції йдеться тоді, коли рівняння регресії є лінійною функцією. У разі нелінійної функції регресії вводять поняття кореляційного співвідношення, яке задається таким же рівнянням, але характеризує ступінь наближення рівняння регресії до даних спостереження.

У деяких випадках під час дослідження багатфакторних процесів доцільно попередньо дослідити ступінь зв'язку між окремими факторами попарно. Якщо всі попарні зв'язки наближаються в середньому до лінійних, то є всі підстави припускати, що і множинний зв'язок буде лінійним. Для визначення щільності зв'язку між двома з досліджуваних факторів (без врахування їх взаємодії з іншими змінними) застосовуються парні коефіцієнти кореляції. Методика розрахунку цих коефіцієнтів і їх інтерпретація є аналогічними до методики розрахунку лінійного коефіцієнта кореляції для випадку однофакторного зв'язку. Якщо відомі середньоквадратичні відхилення досліджуваних величин, то парні коефіцієнти кореляції задаються співвідношеннями:

$$r_{yxi} = \frac{\overline{x_i y} - \overline{x_i} \overline{y}}{\sigma_{x_i} \sigma_y}; \quad r_{xixj} = \frac{\overline{x_i x_j} - \overline{x_i} \overline{x_j}}{\sigma_{x_i} \sigma_{x_j}}; \quad i, j=1, 2, \dots, n.$$

Однак в реальних умовах всі величини, як правило, взаємозв'язані. Щільність такого зв'язку визначається частковими коефіцієнтами кореляції, які характеризують ступінь і вплив одного з аргументів на функцію за умови, що решта незалежних змінних залишаються постійними. Залежно від кількості змінних, вплив яких вилучається, часткові коефіцієнти кореляції можуть бути різного порядку: при вилученні впливу одної змінної отримуємо частковий коефіцієнт кореляції першого порядку; при вилученні впливу двох змінних - другого порядку і т.д. При цьому, як правило, парний коефіцієнт кореляції між функцією і аргументом не дорівнює відповідному частковому коефіцієнту.

Часткові коефіцієнти кореляції першого порядку між ознаками X_i та y у разі вилучення впливу ознаки X_j задаються співвідношеннями:

$$r_{yxi(xj)} = \frac{r_{yxi} - r_{yxj} r_{xixj}}{\sqrt{(1 - r_{yxj}^2)(1 - r_{xixj}^2)}}; \quad i, j=1, 2, \dots, n,$$

а у разі усунення результуючої ознаки:

$$r_{xixj(y)} = \frac{r_{xixj} - r_{yxi} r_{yxj}}{\sqrt{(1 - r_{yxi}^2)(1 - r_{yxj}^2)}}.$$

Часткові коефіцієнти кореляції другого порядку визначаються через часткові коефіцієнти кореляції першого порядку:

$$r_{yxi(xj, xk)} = \frac{r_{yxi(xj)} - r_{yxk(xj)} r_{xixk(xj)}}{\sqrt{(1 - r_{yxk(xj)}^2)(1 - r_{xixk(xj)}^2)}}; \quad i, j, k=1, 2, \dots, n.$$

Для обчислення коефіцієнтів частинної кореляції вищих порядків використовують рекурентну формулу:

$$r_{yxi}(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_p) = \frac{r_{yxi}(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_{p-1}) - r_{yxp}(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_{p-1}) r_{xixp}(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_{p-1})}{\sqrt{(1 - r_{yxp}^2(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_{p-1}))(1 - r_{xixp}^2(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_{p-1}))}},$$

де $r_{yxi}(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_p)$ – коефіцієнти частинної кореляції (p-1) порядку (в дужках не міститься фактор x_i); $r_{yxi}(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_{p-1})$, $r_{yxp}(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_{p-1})$, $r_{xixp}(X_1 \dots X_{i-1} X_{i+1} \dots X_p)$ – коефіцієнти частинної кореляції (p-2) порядку (в дужках не міститься фактор x_i).

4. Перевірка статистичної значущості отриманих результатів – перевірка адекватності моделі загалом: перевіряємо початкову гіпотезу H_0 : всі коефіцієнти рівняння множинної регресії (1) дорівнюють нулю: $a_i=0$ ($i=1, 2, \dots, n$) проти альтернативної H_1 існує хоча би один коефіцієнт a_i , відмінний від нуля. Перевірка здійснюється за допомогою статистики Фішера з n та $(m-n-1)$ ступенями вільності:

$$F = \frac{\frac{\sum_{i=1}^m (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \hat{y}_i)^2}{m - n - 1}} \quad \text{або} \quad F = \frac{R^2}{1 - R^2} \frac{m - n - 1}{n},$$

де n – кількість факторів, що увійшли в модель; m – загальна кількість спостережень; \hat{y}_i – розрахункове значення залежної змінної при i -му спостереженні; y – середнє значення залежної змінної; y_i – значення залежної змінної при i -му спостереженні; R – коефіцієнт множинної кореляції.

За таблицями Фішера знаходиться критичне значення $F_{кр}$ з n та $(m-n-1)$ ступенями вільності, задавши попередньо рівень довіри $(1-\alpha)100\%$. Якщо $F > F_{кр}$, то це свідчить про адекватність побудованої моделі. Якщо модель не адекватна, то необхідно повернутися до етапу побудови моделі і, можливо, ввести додаткові фактори. Перевіряється виконання нульової гіпотези $H_0: R=0$ за допомогою t -статистики. або перейти до нелінійної моделі.

– перевірка значущості коефіцієнтів рівняння регресії.

Перевіряється виконання нульової гіпотези $H_0: R=0$ за допомогою t -статистики:

$$t = \frac{R\sqrt{m-n-1}}{\sqrt{1-R^2}}$$

Розрахункове значення статистики порівнюється з табличним $t_{табл}(\alpha/2; m-n-1)$, де α – вибраний рівень значущості, $m-n-1$ – число ступенів вільності. Якщо $|t| > t_{табл}$, то можна зробити висновок про достовірність коефіцієнта кореляції.

Для вибраного рівня значущості α і відповідного ступеня вільності $k=m-n-1$, інтервал надійності для множинного коефіцієнта кореляції має вигляд:

$$(R-\Delta R, R+\Delta R), \text{ де } \Delta R = t_{\alpha/2, k} \cdot \frac{1-R}{\sqrt{m}}$$

Задача 1

На основі статистичних даних доходу підприємства (у млн. грн.) y та кількості працюючих (у тис. чол.) x

y	x
10,8	2,53
11,9	3,54
12,4	3,84
13,2	3,84
14,1	4,22

y	x
15,2	4,81
16,0	6,53
17,4	5,82
18,6	6,43
19,4	7,73

y	x
20,5	8,19
21,3	7,65
22,5	9,31
23,7	9,26
25,0	9,86

1. Знайти оцінки параметрів лінійної регресії $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$.

2. Перевірити модель на адекватність з рівнем надійності 95%.

3. Визначити значимість коефіцієнту нахилу регресії з рівнем надійності 95%.

4. Оцінити значущість коефіцієнта кореляції з рівнем надійності 95%.

5. Визначити надійні інтервали для коефіцієнтів регресії з рівнем надійності 95%.

6. Обчислити середній коефіцієнт еластичності

Задача 2

Знайти невідомий коефіцієнт моделі $y_t = \beta x_t + \varepsilon_t, t = \overline{1, n}$.
Знайти коефіцієнт детермінації моделі.

Задача 3.

Спостереження 16 пар (x, y) дали результати: $\sum y^2 = 526$, $\sum x^2 = 657$, $\sum xy = 492$, $\sum y = 64$, $\sum x = 96$. Оцінити регресію $y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$. Знайдіть коефіцієнт детермінації. Підрахуйте найкращий незміщений прогноз на наступний період, якщо $x_{n+1} = 4$.

Задача 4.

Для моделі $y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t, t = \overline{1, 20}$, відомо, що $\sum y_t = 15$, $\sum x_t = 41$, $\sum y_t^2 = 29$, $\sum x_t^2 = 214$, $\sum x_t y_t = 31$. Відомо, що $x_{21} = 10$. Обчислити найкращий лінійний незміщений прогноз величини \hat{y}_{21} . Оцінити стандартну похибку прогнозу.

Задача 5.

Для спостережень

Y	5	13	12	17	12	22	15	22	33	35
X	90	25	42	50	36	35	12	60	25	32

обчисліть величину коефіцієнта детермінації R^2 в регресії Y_t на X_t при відсутності вільного члена. Проаналізуйте отриману регресію. Підрахуйте оцінку прогнозу при $x_{n+1} = 23$.

Література основна [2, 3, 5, 15, 18]

Література додаткова [19, 20, 36]

Тема 5. Оптимізаційні методи і моделі в управлінні соціально-економічними процесами, ринками

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Основні види оптимізаційних задач: задача оптимального використання сировини, задача складання суміші (раціону), задача оптимального завантаження устаткування, задача на розкрій.

2. Економічна інтерпретація прямої та двоїстої задач лінійного програмування

3. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування.

4. Двоїстий симплексний метод розв'язання задач лінійного програмування.

5. Основні теореми двоїстості в лінійному програмуванні та їх застосування аналізі соціально-економічними систем.

6. Динамічне програмування. Принципи динамічного програмування.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Основні поняття оптимізаційного моделювання. Класифікація задач оптимізації.
2. Лінійне програмування. Постановка задачі лінійного програмування, її особливості та геометрична інтерпретація.
3. Симплекс-метод розв'язування задачі лінійного програмування. Симплекс-алгоритм і його етапи. Симплексна таблиця.
4. Поняття двоїстої задачі лінійного програмування (симетричні та несиметричні задачі).
5. Основні теореми двоїстості в лінійному програмуванні та їх застосування аналізі соціально-економічними систем.
6. Транспортні задачі лінійного програмування.
7. Постановка транспортної задачі та її математична модель.
8. Відкрита і закрита модель транспортної задачі. Перетворення відкритої моделі в закриту.
9. Алгоритм рішення транспортної задачі.

Теми рефератів

1. Симплексний метод розв'язання задачі лінійного програмування.
2. Транспортні задачі лінійного програмування.

Методичні вказівки до підготовки відповідей на питання. При розкритті питань необхідно підкреслити, що не існує загальних рекомендацій щодо процесу моделювання, тому в кожному конкретному разі вимоги до побудови математичної моделі залежать від цілей та умов досліджуваної системи.

Складність економічних систем (явищ, процесів) як об'єктів досліджень вимагає їх ретельного вивчення з метою з'ясування найважливіших функціональних залежностей, внутрішніх взаємозв'язків між їхніми елементами. В результаті здійснюються можливі спрощення та допущення, що, очевидно, погіршує адекватність побудованих математичних моделей і є чудовим приводом для критики. Однак лише прийняття певних допущень уможливорює формалізацію будь-якої економічної ситуації.

У процесі застосування математичного моделювання в економіці чітка постановка задачі та її формалізація є найскладнішим етапом дослідження, вимагає ґрунтовних знань передусім економічної суті процесів, які моделюються. Однак, вдало створена математична модель може надалі застосовуватись для розв'язування інших задач, які не мають відношення до ситуації, що початково моделювалася. Починаючи з робіт Л. В. Канторовича, в математичному програмуванні сформовано певний набір класичних постановок задач, економіко-математичні моделі яких широко використовуються в практичних дослідженнях економічних проблем.

Всі розглянуті задачі залежно від наявності та точності початкової інформації, мети дослідження, ступеня врахування невизначеності, специфіки застосування до конкретного процесу можуть бути сформульовані як у вигляді статичних, детермінованих, неперервних лінійних задач, так і в складнішій постановці, де один, кілька чи всі параметри визначаються з певним рівнем імовірності та використовуються нелінійні залежності.

Задача визначення оптимального плану виробництва: для деякої виробничої системи (цеху, підприємства, галузі) необхідно визначити план випуску кожного виду продукції за умови найкращого способу використання наявних ресурсів. У процесі виробництва задіяний визначений набір ресурсів: сировина, трудові ресурси, технічне обладнання тощо. Відомі загальні запаси ресурсів, норми витрат кожного ресурсу та прибуток з одиниці реалізованої продукції. Задаються також за потреби обмеження на обсяги виробництва продукції у певних співвідношеннях (задана асортиментність).

Критерії оптимальності: максимум прибутку, максимум товарної продукції, мінімум витрат ресурсів.

Задача про «дієту» (або про суміш): деякий раціон складається з кількох видів продуктів. Відомі вартість одиниці кожного компонента, кількість необхідних організму поживних речовин та потреба в кожній речовині, вміст в одиниці кожного продукту кожної поживної речовини. Необхідно знайти оптимальний раціон — кількість кожного виду продукту, що враховує вимоги забезпечення організму необхідною кількістю поживних речовин.

Критерій оптимальності — мінімальна вартість раціону.

Транспортна задача: розглядається певна кількість пунктів виробництва та споживання деякої однорідної продукції (кількість пунктів виробництва та споживання не збігається). Відомі обсяги виготовленої продукції в кожному пункті виробництва та потреби кожного пункту споживання. Також задана матриця, елементи якої є вартістю транспортування одиниці продукції з кожного пункту виробництва до кожного пункту споживання. Необхідно визначити оптимальні обсяги перевезень продукції, за яких були б найкраще враховані необхідності вивезення продукції від виробників та забезпечення вимог споживачів.

Критерії оптимальності: мінімальна сумарна вартість перевезень, мінімальні сумарні витрати часу.

Задача оптимального розподілу виробничих потужностей: розглядаються кілька підприємств, що виготовляють певну кількість видів продукції. Відомі фонд робочого часу кожного підприємства; потреби в продукції кожного виду; матриця потужностей виробництва всіх видів продукції, що виготовляються на кожному підприємстві, а також собівартості виробництва одиниці продукції кожного підприємства. Необхідно розподілити виробництво продукції між підприємствами у такий спосіб, щоб задовольнити потреби у виготовленні продукції та максимально використати виробничі потужності підприємств.

Критерій оптимальності: мінімальні сумарні витрати на виготовлення продукції.

Задача про призначення: нехай набір деяких видів робіт може виконувати певна чисельність кандидатів, причому кожного кандидата можна призначати лише на одну роботу і кожна робота може бути виконана тільки одним кандидатом. Відома матриця, елементами якої є ефективності (у вибраних одиницях) кожного претендента на кожній роботі. Розв'язком задачі є оптимальний розподіл кандидатів на посади.

Критерій оптимальності: максимальний сумарний ефект від виконання робіт.

Задача комівояжера: розглядається кілька міст. Комівояжеру необхідно, починаючи з міста, в якому він перебуває, обійти, не буваючи ніде двічі, всі міста і повернутися в початкове. Відома матриця, елементи якої — вартості пересування (чи відстані) між всіма попарно пунктами подорожі. Знайти оптимальний маршрут.

Критерій оптимальності: мінімальна сумарна вартість (відстань) пересування по маршруту.

Задача оптимального розподілу капіталовкладень. Планується діяльність групи (системи) підприємств протягом деякого періоду, який розділено на певну кількість підперіодів. Задана сума коштів, які можна вкласти в будь-яке підприємство чи розподіляти між ними протягом всього періоду планування. Відомі величини збільшення виробництва продукції (за умови здійснення додаткових капіталовкладень) у кожному з підприємств групи для всіх підперіодів. Необхідно визначити, як розподіляти кошти на початку кожного підперіоду між підприємствами так, щоб сумарний дохід за весь період був максимальним.

Завдання 1

Фірма має 1 млн грн обігових коштів. Відомі витрати грошей у кожному місяці, а також обов'язкові залишки обігових коштів на кінець кожного місяця. Також передбачається, що для успішного функціонування фірма витратить значно меншу суму, ніж 1 млн грн. Отже, решту коштів можна надавати у кредит. Необхідно визначити оптимальний розподіл обігових коштів протягом кварталу для досягнення максимального прибутку за процентними ставками, якщо відомі витрати та потреби в резервах:

1.01 -31.01: витрати — 80 000 грн; необхідний запас на 31.01 — 300 000 грн;

1.02 -28.02: витрати — 30 000 грн; необхідний запас на 28.02 — 200 000 грн;

1.03 -31.03: витрати — 50 000 грн; необхідний запас на 31.03 — 190 000 грн.

Кредит терміном на 1 місяць дає 2 % прибутку, терміном на 2 місяці — 5 %, а терміном на 3 місяці — 8 %.

Вважатимемо, що кредити надаються першого числа кожного місяця і погашаються також першого числа відповідного місяця.

Приклад побудови економіко-математичної моделі.

Кредити терміном на один місяць можна надавати кожного місяця протягом кварталу, тому позначимо через x_{11} суму кредиту, що надано на один місяць з 1.01, аналогічно x_{12}, x_{13} — суми одномісячних кредитів, що надані відповідно в другому та у третьому місяцях.

Кредити терміном на два місяці протягом першого кварталу можна надавати лише в першому і другому місяцях, тому позначимо через x_{21} суму кредиту, що надано на два місяці в січні, x_{22} — суму кредиту, що надана в лютому на два місяці. Нарешті, кредит на три місяці можна надати лише один раз із 1.01, його позначимо через x_{31} .

Розглянемо ситуацію на початку першого місяця кварталу: початкова сума 1 млн грн витрачатиметься на вкладення коштів у всі види кредитів, потреби в обігових коштах для господарської діяльності фірми становитимуть 80 000 грн, а на кінець місяця фірма бажає мати резерв обсягом 300 000 грн. Отже, використання коштів у січні можна описати у моделі так:

$$1\,000\,000 - x_{11} - x_{21} - x_{31} - 80\,000 \geq 300\,000.$$

Наявні кошти в кінці місяця (окрім резерву) визначаються за формулою:

Наявні кошти в кінці місяця (окрім резерву) визначаються за формулою:

$$\begin{aligned} S1 &= 1\,000\,000 - (x_{11} + x_{21} + x_{31}) - 80\,000 - 300\,000 = \\ &= 620\,000 - (x_{11} + x_{21} + x_{31}). \end{aligned}$$

На початку другого місяця сума $S1$ може надаватися в кредит, але лише двох видів та має забезпечувати витрати діяльності. Одночасно на початку другого місяця повертаються кошти, що є процентами за одномісячний кредит, який було надано в січні. Враховуючи необхідність резерву на кінець другого місяця, маємо таке обмеження щодо використання коштів у лютому:

$$S1 - x_{12} - x_{22} + 1,02x_{11} - 30\,000 \geq 200\,000$$

а наприкінці лютого обсяг наявних коштів становитиме:

$$S2 = S1 - (x_{12} + x_{22}) + 1,02x_{11} - 230\,000$$

Аналогічно запишемо використання коштів у березні:

$$S2 - x_{13} + 1,02x_{12} + 1,05x_{21} - 50\,000 \geq 190\,000.$$

Загальна сума коштів, отриманих як проценти за надані кредити, дорівнюватиме:

$$P = 0,02(x_{11} + x_{12} + x_{13}) + 0,05(x_{21} + x_{22}) + 0,08x_{31}$$

Загалом математична модель цієї задачі має вигляд:

$$\max P = 0,02(x_{11} + x_{12} + x_{13}) + 0,05(x_{21} + x_{22}) + 0,08x_{31}$$

за умов:

$$\begin{cases} 1\,000\,000 - x_{11} - x_{21} - x_{31} - 80\,000 \geq 300\,000; \\ S1 - x_{12} - x_{22} + 1,02x_{11} - 30\,000 \geq 200\,000; \\ S2 - x_{13} + 1,02x_{12} + 1,05x_{21} - 50\,000 \geq 190\,000. \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0 (i = \overline{1,3}), (j = \overline{1,3}).$$

Завдання 2

Деякий раціон складається з n видів продуктів. Відомі вартість одиниці кожного продукту $c_j (j = \overline{1, n})$, кількість необхідних організму поживних речовин m та потреба в кожній i -ій речовині — $b_i (i = \overline{1, m})$. В одиниці j -го продукту

міститься a_{ij} ($i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$) поживної речовини і. Необхідно знайти оптимальний раціон $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, що враховує вимоги забезпечення організму необхідною кількістю поживних речовин.

Завдання 3

Учасник експедиції складає рюкзак, і йому необхідно розв'язати питання про те, які взяти продукти. У розпорядженні є м'ясо, борошно, сухе молоко, цукор. У рюкзаку залишилось для продуктів лише 45 дм^3 об'єму, до того ж необхідно, щоб загальна маса продуктів не перевищувала 35 кг. Лікар експедиції рекомендував, щоб м'яса (за масою) було більше, ніж борошна принаймні удвічі, борошна не менше, ніж молока, а молока хоча б у вісім разів більше, ніж цукру. Скільки і яких продуктів потрібно покласти в рюкзак, щоб сумарна калорійність продуктів була найбільшою? Характеристики продуктів наведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Характеристики продуктів

Показник	Продукт			
	м'ясо	борошно	молоко	цукор
Об'єм ($\text{дм}^3/\text{кг}$)	1	1,5	2	1
Калорійність (ккал/кг)	1500	5000	5000	4000

Література основна [2, 3, 4, 5, 8, 15, 18]

Література додаткова [32, 37-39]

Тема 6. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Загальна постановка задачі нелінійного програмування.
2. Класичні методи оптимізації нелінійних задач.
3. Методи безумовної одномірної оптимізації : метод простого перебору, метод дихотомії, метод золотого перетину, метод Фібоначчі.
4. Методи розв'язання задач умовної багатомірної оптимізації. Задачі з обмеженням на змінні.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Економічна і математична постановка задачі нелінійного програмування
2. Економічна та геометрична інтерпретація задач нелінійного програмування. Необхідні та достатні умови екстремуму.
3. Основні труднощі розв'язування задач нелінійного програмування.
4. Класичний метод оптимізації. Умовний та безумовний екстремуми функції. Метод множників Лагранжа.
5. Постановка задачі випуклого програмування.
6. Квадратичне програмування. Теорема Куна-Такера.
7. Алгоритм пошуку рішення задачі квадратичного програмування.

Темі рефератів

1. Методи безумовної багатомірної оптимізації: методи покоординатного спуску, градієнтні методи, метод Ньютону.

2. Градієнтні методи пошуку рішень задач нелінійного програмування: Франка-Вульфа, штрафних функцій, Ерроу-Гурвица

Методичні вказівки до підготовки відповідей на питання. При розкритті питань необхідно підкреслити те, що будь-яка задача стає нелінійною, якщо в математичній моделі необхідно враховувати умови невизначеності та ризик. Як показник ризику часто використовують дисперсію, тому для врахування обмеженості ризику потрібно вводити нелінійну функцію в систему обмежень, а мінімізація ризику певного процесу досягається дослідженням математичної моделі з нелінійною цільовою функцією.

Загальна задача математичного програмування формулюється так: знайти такі значення змінних x_j ($j = \overline{1, n}$), щоб цільова функція набувала екстремального (максимального чи мінімального) значення:

$$\max(\min) F = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (6.1)$$

$$\text{за умов: } g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \{ \leq, =, \geq \} b_i \quad (i = \overline{1, m}); \quad (6.2)$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n}). \quad (6.3)$$

Якщо всі функції $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ та $g_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$, $i = \overline{1, m}$ є лінійними, то це задача лінійного програмування, інакше (якщо хоча б одна з функцій є нелінійною) маємо задачу нелінійного програмування.

Завдання 1

На виробництво трьох видів продукції (А; В; С) використовують матеріальні, трудові та фінансові ресурси. Норми витрат цих ресурсів на одиницю продукції, їх запаси, а також формули визначення прибутку від реалізації одиниці продукції, що залежать від обсягів виробництва, наведено в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Вид ресурсу, показник	Продукція			Запас ресурсу
	А	В	С	
Матеріальні	4	5	7	100
Трудові	3	6	8	120
Фінансові	2	1	4	75
Прибуток	$4x_1^2$	$x_2^2 + 2x_2$	$3x_3^2 + 6$	-
Обсяг виробництва	x_1	x_2	x_3	-

Передбачаючи, що попит на продукцію видів В і С відомий і становить 12 і 8 од., а ресурси необхідно використати повністю, визначте оптимальний план виробництва продукції кожного виду. Розрахуйте оцінки ресурсів і здійсніть економічний аналіз оптимального плану.

Завдання 2

Акціонерне товариство з обмеженою відповідальністю виділило 1200 га ріллі під основні сільськогосподарські культури - озиму пшеницю і цукрові буряки. У табл. 6.2 маємо техніко-економічні показники вирощування цих культур.

Таблиця 6.2

Показник	Озима пшениця x_1 , сотні га	Цукрові буряки x_2 , сотні га
Врожайність, т/га	4	35
Ціна, грн/т	800	300
Собівартість, грн/т	$y_1 = 12,5x_1^2 - 200x_1 + 1200$	$y_2 = 12,5x_2^2 - 150x_2 + 650$

Необхідно знайти оптимальні площі посіву озимої пшениці та цукрових буряків.

Завдання 3

Розв'язати задачу квадратичного програмування:

$$\max F = 9x_1 + 5x_2 - 2x_1^2 - 2x_2^2 - 2x_1x_2$$

за умов:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Література основна [3, 15]

Література додаткова [32, 37-39]

Тема 7. Цілочислове та параметричне програмування в управлінні соціально-економічними процесами, ринками

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Постановка задачі цілочислового програмування.
2. Приклади економічних задач цілочислового програмування.
3. Метод Гоморі. Складання додаткових обмежень та їх геометричний зміст. Недоліки методу Гоморі.
4. Параметричне програмування в управлінні економічними системами.
5. Математична постановка задачі параметричного програмування.
6. Методи рішення задач параметричного програмування.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Економічна і математична постановка цілочислової задачі лінійного програмування

2. Геометрична інтерпретація розв'язків цілочислових задач лінійного програмування на площині
3. Загальна характеристика методів розв'язування цілочислових задач лінійного програмування
4. Методи відтинання. Метод Гоморі
5. Комбінаторні методи. Метод гілок та меж
6. Наближені методи. Метод вектора спаду.
7. Приклади застосування цілочислових задач лінійного програмування у плануванні та управлінні виробництвом.
8. Математична постановка задачі параметричного програмування.
9. Економічна і геометрична інтерпретації задачі параметричного програмування.
10. Методи рішення задач параметричного програмування.
11. Рішення задачі, цільова функція якої має параметр.
12. Рішення задачі, праві частини якої мають параметр
13. Класичні задачі дискретного програмування та їх математичні моделі.
14. Метод гілок та границь розв'язування задач дискретного програмування.

Теми рефератів

1. Аналіз, оцінка, моделювання та оптимізація ризику в економіці.
2. Методи розв'язування задач дискретного програмування.

Методичні вказівки до підготовки відповідей на питання. Існує доволі широке коло задач математичного програмування, в економіко-математичних моделях яких одна або кілька змінних мають набувати цілих значень.

Задача математичного програмування, змінні якої мають набувати цілих значень, називається задачею *цілочислового програмування*. У тому разі, коли цілочислових значень мають набувати не всі, а одна чи кілька змінних, задача називається *частково цілочисловою*.

До цілочислового програмування належать також ті задачі оптимізації, в яких змінні набувають лише двох значень: 0 або 1 (нульові, або бінарні змінні).

Умова цілочисловості є по суті нелінійною і може зустрічатися в задачах, що містять як лінійні, так і нелінійні функції. У даному розділі розглянемо задачі математичного програмування, в яких крім умови цілочисловості всі обмеження та цільова функція є лінійними, що мають назву *цілочислових задач лінійного програмування*.

$$\max(\min)F = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (7.1)$$

за умов:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \begin{cases} \leq \\ = \\ \geq \end{cases} b_i \quad (i = \overline{1, m}); \quad (7.2)$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = \overline{1, n}); \quad (7.3)$$

$$x_j \text{ — цілі числа } (j = \overline{1, n}). \quad (7.4)$$

Для знаходження оптимального розв'язку цілочислових задач застосовують спеціальні методи. Для знаходження оптимальних планів задач цілочислового програмування застосовують такі групи методів:

1) точні методи:

- методи відтинання;
- комбінаторні методи;

2) наближені методи.

Основою методів відтинання є ідея поступового «звуження» області допустимих розв'язків розглядуваної задачі. До цієї групи належать:

а) методи розв'язування повністю цілочислових задач (дробовий алгоритм Гоморі);

б) методи розв'язування частково цілочислових задач (другий алгоритм Гоморі, або змішаний алгоритм цілочислового програмування).

Комбінаторні методи цілочислової оптимізації базуються на ідеї перебору всіх допустимих цілочислових розв'язків, однак, згідно з їх процедурою здійснюється цілеспрямований перебір лише досить невеликої частини розв'язків. Найпоширенішим у цій групі методів є метод гілок і меж.

До наближених методів належать: метод локальної оптимізації (метод вектора спаду); модифікації точних методів; методи випадкового пошуку та ін.

Завдання 1

Сільськогосподарське підприємство планує відкрити сушильний цех на виробничій площі 190м², маючи для цього 100 тис. грн і можливість придбати устаткування двох типів: А і В. Техніко-економічну інформацію стосовно одиниці кожного виду устаткування подано в табл. 7.1:

Таблиця 7.1

Показник	Устаткування		Ресурс
	А	В	
Вартість, тис. грн	25	10	100
Необхідна виробнича площа, м ²	40	20	190
Потужність, тис. грн/рік	350	150	—

Завдання 2

Розв'яжіть задачу 1 методом гілок і меж задачу.

Завдання 3

Розв'яжіть цілочислову задачу лінійного програмування. Фермеру для удобрення земельної ділянки необхідно придбати 107 кг добрив. Він може

купити добрива в упаковках по 35 кг вартістю 14 ум. од. або по 24 кг вартістю 12 ум. од. Метою фермера є закупівля не менше, ніж 107 кг добрив з мінімальними витратами. Причому потрібно купувати або цілу упаковку, або не купувати її зовсім, бо частину упаковки придбати неможливо.

Література основна [15, 18]

Література додаткова [26, 32, 37-39]

Тема 8. Трендові моделі економічної динаміки

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Попередній аналіз і згладжування часових рядів економічних показників.
2. Метод перевірки різниць середніх рівнів. Метод Фостера – Стьюарта.
3. Розрахунок показників динаміки розвитку економічних процесів.
4. Методи аналізу сезонних коливань в економіці.
5. Статистичні методи розрахунку сезонної хвилі.
6. Методи гармонійного аналізу сезонності.
7. Моделі прогнозування економічних процесів.
8. Трендові моделі на основі кривих зростання.
9. Вибір виду кривої росту для вихідного часового ряду.
10. Моделі і методи авторегресії. Метод Фостера – Стьюарта.
11. Оцінка адекватності і точності трендових моделей.
12. Прогнозування економічної динаміки на основі трендових моделей.
13. Етапи екстраполяційного прогнозування економічної динаміки на основі часових рядів з використанням трендових моделей.
14. Адаптивні моделі прогнозування.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Траєкторії та динамічні ряди.
2. Поняття економічних рядів динаміки. Прогнозування економічної динаміки на основі трендових моделей.
3. Розрахунок показників динаміки розвитку економічних процесів. Характеристика швидкості та інтенсивності динаміки.
4. Методи і моделі прогнозування часових рядів економічних показників.
5. Типи економічного розвитку та їхні трендові моделі.
6. Трендові моделі рівномірного, прискореного, уповільненого розвитку, розвитку із зміною характеристик динаміки. Сплайн – функції.
7. Вибір виду кривої росту для вихідного часового ряду.
8. Побудова та використання трендових моделей. Прогнозування на основі трендових моделей.
9. Етапи екстраполяційного прогнозування економічної динаміки на основі часових рядів з використанням трендових моделей
10. Методи аналізу сезонних коливань в економіці. Статистичні методи

розрахунку сезонної хвилі. Методи гармонійного аналізу сезонності.

Теми рефератів

1. Математичні моделі економічної динаміки.
2. Короткострокове прогнозування (методи ковзної середньої та експоненційного згладжування).
3. Міри точності прогнозів та їх роль у побудові прогнозних моделей.
4. Середнестрокове прогнозування.

Задача 1.

На основі даних зовнішньоторговельної діяльності України

Квартал	Експорт товарів та послуг, млн. доларів США	Імпорт товарів та послуг, млн. доларів США
1997/Q1	4656	5403
1997/Q2	4995	5487
1997/Q3	5284	5296
1997/Q4	5420	4995
1998/Q1	4242	4918
1998/Q2	4688	4802
1998/Q3	4037	4358
1998/Q4	4654	4750
1999/Q1	3698	3817
1999/Q2	4047	3326
1999/Q3	4077	3692
1999/Q4	4412	4402
2000/Q1	4445	4468
2000/Q2	4456	3953
2000/Q3	5208	3975
2000/Q4	5139	5720
2001/Q1	4945	4749
2001/Q2	5374	5084
2001/Q3	5205	5030
2001/Q4	5562	5610
2002/Q1	5061	4664
2002/Q2	5522	5232
2002/Q3	6035	5630
2002/Q4	6733	5968
2003/Q1	6297	5573
2003/Q2	6785	6412

1. Перевірте гіпотезу про вплив сезонного компонента на експорт товарів та послуг; імпорт товарів та послуг .
2. Зробити прогнози по зазначених змінних на 3 та 4 квартали 2003 року .

3. Перевірте гіпотезу про стійкість розглянутих моделей, розглянувши дані до і після 1999 року.

Література основна [10, 11, 12, 14, 16, 17]

Література додаткова [33, 35, 37-39]

Тема 9. Динамічні моделі макроекономічних процесів

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Сутність та призначення динамічних макроекономічних моделей.
2. Динамічне програмування. Принципи динамічного програмування.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Основні динамічні макроекономічні моделі. Системи припущень, що лежать в їх основі.
2. Економічна сутність задач динамічного програмування
3. Задача про розподіл капіталовкладень між двома підприємствами на n років
4. Метод рекурентних співвідношень
5. Принцип оптимальності
6. Багатокроковий процес прийняття рішень
7. Приклади розв'язування задач динамічного програмування
8. Загальна модель макроекономічної динаміки.
9. Формулювання основних видів макроекономічних моделей: Кейнса, Самуельсона - Хікса, Солоу.
10. Модель Л. Грейнера.
11. Стратегії макроекономічного зростання та їх моделювання. Основні моделі макроекономічного розвитку.
12. Моделювання макроекономічних показників. Макроекономічні моделі зростання.

Теми рефератів

1. Макроеконометричні моделі. Трисекторна модель економіки.
2. Модель економічного зростання Нельсона-Уінтера.

Задача 1.

Фірма планує нарощувати виробничі потужності на чотирьох підприємствах, маючи для цього 4 млн грн. Для кожного підприємства розроблено інвестиційні проекти, які відображають прогнозовані загальні витрати C (обсяги капіталовкладень) та доходи D , пов'язані з реалізацією кожного проекту. Ці показники наведені в табл. 1:

Таблиця 1

Проект	Підприємство							
	1		2		3		4	
	c_1	D_1	c_2	D_2	c_3	D_3	c_4	D_4
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	3	1	4	2	4	1	2
3	2	5	2	6	3	9	2	8
4	3	7	3	8	4	12	3	5

Перший проект не передбачає розширення виробництва, а тому має нульові витрати і доходи. Необхідно розробити план інвестування виділених коштів у зазначені підприємства так, щоб одержати максимальний прибуток.

Задача 2.

Фірма планує нарощування виробничих потужностей на трьох підприємствах, для чого виділяються кошти обсягом 18 млн гривень. Для кожного підприємства розроблено інвестиційні проекти, які містять обсяги загальних витрат (інвестицій) та прибутків, що пов'язані з реалізацією кожного проекту.

Таблиця 2

Інвестиційний проект	Підприємство 1		Підприємство 2		Підприємство 3	
	інвестиції, млн грн	прибуток, млн грн	інвестиції, млн грн	прибуток, млн грн	інвестиції, млн грн	прибуток, млн грн
1	0	0	0	0	0	0
2	2	6	6	12	7	9
3	4	8	7	14	8	10
4	5	11	9	18	10	14

Задача 3.

Розв'яжіть задачу 1, якщо заданий обсяг інвестицій становитиме 20 млн грн, а перший інвестиційний проект (ситуація, коли певному підприємству не виділяються кошти) є недопустимим.

Література основна [10, 11, 12, 14, 16, 18]

Література додаткова [19, 23, 35, 38, 39]

Тема 10. Теоретичні структурні моделі економічної динаміки

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Моделі зростаючої економіки.
2. Використання результатів теоретичного аналізу моделей зростаючої економіки. Динамічна модель Л.В. Канторовича.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Динамічні міжгалузеві моделі. Динамічна модель Леонт'єва. Динаміка замкнутої виробничої системи.
2. Економічне зростання при різних траєкторіях споживання.
3. Міжгалузєва динамічна модель і аналіз пропорцій розширеного відтворення. Узагальнення найпростішої динамічної міжгалузєвої моделі.
4. Оптимізаційні моделі з матрицями міжгалузєвого балансу.
5. Основні поняття в моделюванні зростаючої економіки. Модель Неймана.
6. Динамічні виробничі способи. Основні співвідношення моделі. Динамічні оптимальні оцінки.

Теми рефератів

1. Моделювання реструктуризаційних процесів в економіці.
2. Моделі і методи формування раціональних організаційно-економічних структур і систем в економіці.
3. Моделювання в окремих сферах суспільної діяльності.

Література основна [2, 3, 5, 18]

Література додаткова [29, 32, 35, 37, 38, 39]

Задача 1.

Індивіди можуть тримати своє багатство у вигляді грошей та облігацій. Оскільки гроші — це актив, що використовується як засіб обігу, то вони не приносять прибутку у вигляді процентів. Облігації — це цінні папери, що дають їх власникові певний дохід. Логічно допустити, що індивідууми мають зберігати своє багатство у вигляді облігацій. Однак це не так, оскільки процентна ставка і ринкова вартість облігацій наперед точно не відомі, тобто існує невизначеність. Необхідно визначити оптимальний розподіл активу на гроші та облігації

Задача 2.

У буряко-цукровому комплексі мають суму коштів S , які необхідно розподілити між розширенням сировинної бази і збільшенням потужностей з її переробки. Потрібно так спланувати розподіл коштів, вважаючи урожайність цукрових буряків випадковою величиною ξ , щоб отримати найбільшу кількість цукру.

Задача 3

Фермер має змогу купити три види зерна та готувати з нього різні суміші для виробництва свинини. У табл. 10.5 містяться дані про поживність зерна, його вартість і мінімальні та максимальні потреби у поживних речовинах. Потреба у поживних речовинах розподілена рівномірно на зазначених інтервалах від мінімально можливого до максимального рівня $[\min_i; \max_i]$ для кожної i -ої поживної речовини ($i=1,4$).

Таблиця 1

Вміст поживних речовин в 1 ц зерната потреба у поживних речовинах

Зерно	Поживна речовина				Ціна, грн
	кормові одиниці, ц	перетравний протеїн, кг	лізин, кг	кальцій, кг	
Ячмінь, ц	1,15	8,5	0,41	0,2	45
Кукурудза, ц	1,33	7,3	0,21	0,05	40
Горох, ц	1,18	19,2	1,42	0,2	50
Потреба у поживних речовинах:					
а) максимальна (max_i)	106	890	45	12	—
б) мінімальна (min_i)	95,4	801	41	9	—

Необхідно розробити економіко-математичну модель і знайти оптимальний розв'язок, який забезпечував би мінімальні витрати на закупівлю зерна за умов задоволення мінімально допустимих потреб у всіх поживних речовинах з ймовірністю $\gamma = 0,9$.

Література основна [10, 11, 12, 16]

Література додаткова [28, 34, 35]

Тема 11. Балансові моделі в управлінні соціально-економічними системами

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Балансові моделі в управлінні соціально-економічними системами.
2. Балансові моделі в управлінні трудовими ресурсами.
3. Використання фінансових балансів в управлінні національною економікою.
4. Коефіцієнти прямих і повних матеріальних витрат міжгалузевого балансу.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Балансовий метод. Види балансів моделей.
2. Основні поняття та принципова схема міжгалузевого балансу в натуральному та грошовому виразі.
3. Економіко-математична модель міжгалузевого балансу. Параметри моделі міжгалузевого балансу.
4. Продуктивність матриці прямих матеріальних витрат. Теорема Фробеніуса-Перона.
5. Міжгалузеві балансові моделі в аналізі економічних показників.
6. Динамічні міжгалузеві балансові моделі. Принципова схема динамічного балансу.

7. Модифікації моделі міжгалузевого балансу. Система показників модифікованого балансу. Модель міжгалузевого балансу з урахуванням витрат праці та капіталу. Прямі та повні витрати на труд та капітал.

8. Міжрегіональні міжгалузеві баланси. Основні поняття міжрегіонального міжгалузевого балансу в натуральному та грошовому виразі. Схеми синтезу регіональних балансів.

9. Модель міжрегіонального міжгалузевого балансу Мозеса-Ченері. Система коефіцієнтів моделі Мозеса-Ченері. Матриця торгових коефіцієнтів.

10. Розрахунок коефіцієнтів міжрегіональних витрат. Матриця повних міжрегіональних витрат.

11. Динамічні виробничі способи. Основні співвідношення моделі. Динамічні оптимальні оцінки.

Теми рефератів

1. Моделювання балансових пропорцій і показників економіки.
2. Математичні моделі та методи формування балансів для різних рівнів управління економікою.
3. Моделювання процесів ефективного використання виробничого потенціалу.

Література основна [3, 5, 18]

Література додаткова [23, 28, 34, 35]

Тема 12. Виробничі функції в управлінні соціально-економічними процесами, ринками

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Етапи побудови виробничої функції.
2. Наведіть приклади використання виробничих функцій в управлінні економічними системами.
3. Графічна інтерпретація характеристик виробничих функцій.
4. Макроекономічні виробничі функції.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Загальне поняття виробничої функції та її економічний зміст.
2. Виробничі функції зі взаємозамінними ресурсами. Однорідні, степеневі виробничі функції, виробничі функції з постійною еластичністю заміни.
3. Виробничі функції зі взаємодоповнюючими ресурсами. Функції виробничих витрат.
4. Динамічна функція Коба-Дугласа.
5. Динамічна функція із постійною еластичністю заміни ресурсів.
6. Однофакторні макроекономічні функції.

Теми рефератів

1. Застосування макроекономічних динамічних виробничих функцій для

моделювання економічного розвитку.

2. Застосування статичних виробничих функцій.

Література основна [3, 5, 7, 10, 18]

Література додаткова [22, 28, 30, 35]

Змістовий модуль III. Прикладні і теоретичні моделі мікро - та макроекономічних процесів

Тема 13. Моделювання динаміки валового внутрішнього продукту та національного доходу

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Загальні принципи побудови макроекономічних моделей.
2. Моделі динаміки валового внутрішнього продукту та національного доходу.
3. Найпростіша модель відтворення національного доходу, її аналіз.
4. Моделі економічного розвитку з лагами капітальних вкладень. .

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Факторні та лагові моделі економічного розвитку.
 2. Екстенсивні та інтенсивні фактори розвитку.
 3. Однофакторні та багатфакторні моделі економічного зростання.
- Виробничі цикли. Лагові моделі.
4. Модель відтворення національного доходу із зосередженим лагом.
 5. Модель відтворення національного доходу із розподіленим лагом.
 6. Оптимізація динаміки національного доходу.
 7. Критерії та умови оптимізації динаміки національного доходу.
- Оптимізація з нерегульованою нормою нагромадження лага.
8. Максимізація дисконтованого споживання.
 9. Оптимізація з урахованням інвестиційного лага.
 10. Оптимізація з динамічними і структурними обмеженнями.
 11. Оптимізація при заданому інтервалі зміни норми нагромадження.
 12. Оптимізація з постійною нормою нагромадження.

Теми рефератів

1. Моделювання макроекономічних показників.
2. Макроекономічні моделі зростання.

Література основна [10, 11, 12, 14, 16, 17]

Література додаткова [31, 33, 39]

Тема 14. Математичні методи дослідження та оптимізації управління міжнародною торгівлею

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Сутність та призначення методів оцінювання та регулювання

зовнішньоторговельної діяльності країни.

2. Система показників оцінки зовнішньої торгівлі країни.
3. Задачі оптимізації управління міжнародною торговельною діяльністю
4. Задача максимізації рівня ВВП.
5. Формування стратегії здійснення експортно-імпортних операцій.
6. Задача вибору проекту при впровадженні експортної та імпортної програм.
7. Задача вибору оптимальної експортної програми.
8. Модель оптимізації стану конкурентоспроможності країни.
9. Задача мінімізації витрат на здійснення торговельної діяльності країни.
10. Врахування ризиків у зовнішньоторговельній діяльності країни.
11. Тарифні методи регулювання міжнародної торгівлі.
12. Прогнозування показників таблиць “витрати-випуск” (міжгалузевого балансу)
13. Математичні методи дослідження міжнародної торгівлі.
14. Задачі оптимізації управління міжнародною торговельною діяльністю.

Темі рефератів

1. Нетарифні методи регулювання міжнародної торгівлі.
2. Регулювання зовнішньоекономічної діяльності в Україні. Роль Світової організації торгівлі в управлінні міжнародною торговельною діяльністю.
3. Особливості управління міжнародною торговельною діяльністю.

Література основна [2]

Література додаткова [14, 26, 28]

Тема 15. Моделі мікроекономічних процесів

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Моделювання попиту і споживання.
2. Цільова функція споживання та моделювання поведінки споживачів.
3. Моделювання і прогнозування купівельного попиту.
4. Класична задача управління запасами.
5. Принципові системи регулювання товарних запасів.
6. Модель економічно вигідних розмірів партій, що замовляються.
7. Моделювання систем масового обслуговування.
8. Елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.
9. Наведіть приклади застосування моделей мікроекономічних процесів.
10. Методи та моделі оцінки і прогнозування фінансового стану підприємств.
11. Оцінка і вибір варіантів рішень Формування інвестиційного портфеля.

12. Оцінка ефективності та оптимізація інвестиційного портфеля. Хеджування та його економічна сутність

13. Адаптивні моделі вибору інвестиційно привабливих цінних паперів. Міри ризику цінних паперів. Дюрація. Стратегія імунізації.

Теми рефератів

1. Моделювання і прогнозування купівельного попиту.
2. Поняття інвестиційної політики та її складові.
3. Адаптивні моделі прогнозування інвестицій.

Задача 1.

На основі даних про рівень накопичення (млрд. грн.), S , та доход (млрд. грн.) Y побудувати регресію виду $S_t = \alpha + \beta Y_t + \varepsilon_t$:

S	Y
2,9	15,8
3,0	16,5
3,1	17,2
3,3	17,9
3,4	18,6
3,5	19,3
3,7	20,0
3,8	20,7

S	Y
3,9	21,4
4,0	22,1
4,2	22,8
4,3	23,5
4,4	24,2
4,6	24,9
4,7	25,6
4,8	26,3

S	Y
4,9	27,0
5,1	27,7
5,2	28,4
5,3	29,1
5,5	29,8
5,6	30,5
5,7	31,2
5,8	31,9

S	Y
6,0	32,6
6,1	33,3
6,2	34,0
6,4	34,7
6,5	35,4
6,6	36,1
6,7	36,8

1. Визначити значущість коефіцієнтів регресії, $\alpha = 0,05$.
2. Перевірити модель на адекватність з рівнем надійності 95%.
3. Побудувати надійні інтервали для коефіцієнтів моделі з рівнем надійності 95%.
4. Визначити, на скільки відсотків зросте рівень накопичення, якщо доход зросте на 5%.
5. Обрахувати коефіцієнт кореляції між змінними, перевірити його значущість, $\alpha = 0,1$.

Література основна [1, 2, 3, 5, 6, 9, 18]

Література додаткова [19, 21, 24, 27]

Тема 16. Моделювання розвитку економічних суб'єктів на основі підвищення ефективності управління економічними процесами, ринками

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Модель Солоу
2. Перехідний режим у моделі Солоу
3. «Золоте» правило накопичення
4. Виграш у поточному споживанні — програш у найближчій перспективі
Діаграма Ганта для маркетингових заходів.

Контрольні питання і навчальні завдання (для обговорення на практичних заняттях):

1. Класична модель ринкової економіки

- 1.1. Ринок робочої сили.
- 1.2. Ринок грошей.
- 1.3. Ринок товарів.
- 1.4. Об'єднана (загальна) модель

Теми рефератів

1. Моделювання маркетингової політики підприємства в системі управління дебіторською заборгованістю.

2. Необхідність використання теорії життєвого циклу товару при плануванні рекламної кампанії.

Методичні вказівки до підготовки відповідей на питання.

Класичну модель ринкової економіки можна розглядати як систему взаємопов'язаних моделей, кожна з яких відбиває поведінку одного з трьох ринків: робочої сили, грошей, товарів. Модель найбільше підходить для опису економіки з досконалою конкуренцією. В умовах функціонування монополій вона не працює.

Ринок робочої сили як і інші, описується за допомогою трьох залежностей: функції попиту, функції пропозиції та умови рівноваги. У класичній моделі функція попиту на робочу силу виводиться з таких двох гіпотез:

1) підприємства (фірми) повністю є конкурентними за наявності пропозиції товарів і найму робочої сили;

2) за решти рівних умов граничний продукт праці знижується зі зростанням обсягів робочої сили.

З цих гіпотез випливає, що в стані рівноваги граничний продукт праці у вартісному вираженні дорівнює середній ставці заробітної плати (про це йшлося у попередньому матеріалі):

$$p \frac{\partial F}{\partial L} = w, \quad (16.1):$$

де p — ціна продукту, $F = F(K, L)$ — макроекономічна виробнича функція, в якій K — фонди, L — чисельність зайнятих.

Позначимо через Π прибуток (у цьому випадку економіка розглядається як одна велика фірма), тоді, за припущенням, що всі решта чинників виробництва, окрім праці, є фіксованими величинами, отримаємо:

$$\Pi = pF(K, L) - wL, \quad (16.2)$$

необхідна умова максимуму прибутку:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial L} = p \frac{\partial F}{\partial L} - w = 0,$$

але оскільки

$$\frac{\partial^2 \Pi}{\partial L^2} = p \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0, \text{ бо } \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0, \text{ а } p > 0,$$

то, справді, друга гіпотеза — це умова максимуму прибутку (максимуму функції Π , поданої рівнянням (16.2)).

Пропозиція робочої сили також є функцією від реальної заробітної плати.

Припускається постулат: *чим більшою буде реальна заробітна плата, тим більшою буде й пропозиція робочої сили.*

Ринок грошей. Теорія попиту на гроші (не враховуючи інші види фінансових активів) у класичній моделі ґрунтується на гіпотезі, за якою *сукупний попит на гроші* — це функція грошового доходу (тобто $f(Y_p)$, де Y — валовий внутрішній продукт у натуральному вираженні, p — ціна), ця функція (f) — лінійна і прямо пропорційна грошовому доходу:

$$M^0 = k Y_p, \quad (16.3)$$

де пропозиція грошей M^S розглядається як фіксована величина, екзогенно задана. Якщо за фіксованого Y ціна $p < p^0$, то наявна надлишкова пропозиція грошей $M^S - M^D(p) > 0$, у цьому разі припускається гіпотеза, за якою ціни зростуть до рівня p^0 .

Ринок товарів. *Попит на товари* (плановані витрати) — це сума попиту на споживчі та інвестиційні товари $E = C + I$. Згідно з моделлю $C = C(r)$, $I = I(r)$ як функції норми відсотка r , знижуються зі зростанням r .

Справді, чим більше r , тим більшим буде дохід від заощадження, отже, дедалі більша частина доходів зберігатиметься, а менша (C) — витратиметься на споживчі товари. Щодо інвестицій (I), то чим більшим є r (тобто ставка відсотка, що використ товується під час дисконтування майбутніх витрат і доходів при інвестуванні і приведенні їх до поточного часу), тим нижчою буде сьогоднішня оцінка чистої теперішньої вартості проекту.

У класичній моделі *попит на товари* є функцією рівня зайнятості, що визначається на ринку робочої сили $Y = Y(L^0)$.

Умова рівноваги полягає у тому, що пропозиція товарів $Y(L^0)$ дорівнює попиту на товари $E = C(r) + I(r)$.

Об'єднана (загальна) модель.

Об'єднуючи рівняння та умови, що описують ринок робочої сили, грошей і товарів, отримаємо класичну модель у повному обсязі:

Ринок робочої сили:

$$L^S = L^S \left(\frac{w}{p} \right), L^D = L^D \left(\frac{w}{p} \right), \quad (16.4)$$

$$L^S \left[\left(\frac{w}{p} \right)^0 \right] = L^D \left[\left(\frac{w}{p} \right)^0 \right] = L^0. \quad (16.5)$$

Ринок грошей:

$$M^S = M^S, M^D = k p Y, \quad (16.6)$$

$$M^S = M^D = k p^0 Y. \quad (16.7)$$

Ринок товарів:

$$Y = Y(L^0), E = C(r) + I(r), \quad (16.8)$$

$$Y(L^0) = C(r^0) + I(r^0) = Y^0. \quad (16.9)$$

Кожен ринок задається кривими попиту і пропозиції та точкою рівноваги. Зазначимо, що коли один із ринків виходить зі стану рівноваги, то й решта ринків також вийдуть із цього стану, і прямуватимуть до якогось нового стану динамічної рівноваги.

Тема 17. Моделювання конфліктних ситуацій у міжнародних відносинах

Питання, які виносяться на самостійне опрацювання (до заліку):

1. Застосування теорії ігор у міжнародних відносинах
2. Моделювання переговорів.
3. Моделювання безконфліктних торговельних ситуацій.
4. Ігри у формі характеристичної функції.
5. Мажоритарні ігри. Мінімальні виграшні коаліції.
6. Розв'язування кооперативних ігор.

ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання є складовою навчального процесу й активною формою самостійної роботи студентів.

Мета контрольної роботи — закріпити й поглибити теоретичні знання, здобуті в процесі вивчення дисципліни «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами», сформувані вміння самостійно працювати з навчальною, спеціальною літературою та статистичними матеріалами, а також набути практичні навички формалізації моделей в управлінні соціально-економічними системами..

Контрольна робота повинна мати обсяг не менше 15-ти сторінок тексту (комп'ютерний набір - 14-й кегль, 1,5 інтервал, шрифт Times New Roman). Всі сторінки, окрім титульної, мають бути пронумеровані. Обов'язковою умовою написання роботи є титульний лист, зміст, що містить питання завдання із зазначенням сторінок, вступ, відповіді на питання з зазначенням посилань на літературні джерела (без розриву сторінок), а також список використаної літератури, який має містити не менше 10 джерел.

Варіант контрольної роботи студент обирає за першою літерою свого прізвища (див. табл.)

Перша літера прізвища студента	Номер варіанту контрольної роботи
А, Б, В	1
Г, Д, Е, Є	2
Ж, З, І	3
Й, К, Л	4
М, Н, О	5
П, Р, С	6

Т, У, Ф	7
Х, Ц, Ч	8
Ш, Щ	9
Ю, Я	10

ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Варіант 1

1. Сутність та особливості соціально-економічних систем.
2. Міжгалузеві балансові моделі в аналізі економічних показників.
3. *Задача.* Фірма має 1 млн грн обігових коштів. Відомі витрати грошей у кожному місяці, а також обов'язкові залишки обігових коштів на кінець кожного місяця. Також передбачається, що для успішного функціонування фірма витратитиме значно меншу суму, ніж 1 млн грн. Отже, решту коштів можна надавати у кредит. Необхідно визначити оптимальний розподіл обігових коштів протягом кварталу для досягнення максимального прибутку за процентними ставками, якщо відомі витрати та потреби в резервах:
1.01 -31.01: витрати — 80 000 грн; необхідний запас на 31.01 — 300 000 грн;
1.02 -28.02: витрати — 30 000 грн; необхідний запас на 28.02 — 200 000 грн;
1.03 -31.03: витрати — 50 000 грн; необхідний запас на 31.03 — 190 000 грн.
Кредит терміном на 1 місяць дає 2 % прибутку, терміном на 2 місяці — 5 %, а терміном на 3 місяці — 8 %.

Вважатимемо, що кредити надаються першого числа кожного місяця і погашаються також першого числа відповідного місяця.

Література [2, с. 26; 3,5, 18; 15, с.27-29].

Варіант 2

1. Цільова функція споживання та моделювання поведінки споживачів.
2. Економічна сутність задач динамічного програмування.
3. *Задача.* На ринок поставляється картопля з трьох фермерських господарств за цінами відповідно 8,00 7,50 та 6,50 грн. за 1 кг. На завантаження 1 т картоплі в господарствах відповідно витрачається по 1, 6 та 5 хвилин. Замовлено 12 т картоплі, і для своєчасної доставки необхідно, щоб на її завантаження витрачалося не більше сорока хвилин. Потрібно визначити, з яких фермерських господарств і в якій кількості необхідно доставляти картоплю, щоб загальна вартість закупівлі була мінімальною, якщо фермери можуть виділити для продажу відповідно 10, 8 та 6 т картоплі.

Література [18; 15, с.359; 15, с.27-29].

Варіант 3

1. Поняття виробничої функції та її економічний зміст. Етапи побудови виробничої функції.
2. Постановка задач нелінійного програмування в управлінні економічними системами.
3. *Задача.* Стандартом передбачається, що октанове число бензину А-95 має бути не нижчим 95, а вміст сірки — не більшим, ніж 0,3 %. Для

виготовлення такого бензину на заводі використовуються чотири компоненти. Дані про обсяги запасів компонентів, які змішуються, їх вартості, октанові числа та вміст сірки наведені в табл. 1:

Таблиця 1

Техніко-економічні показники компонент бензину

Показник	Компонента бензину			
	№ 1	№ 2	№ 3	№4
Октанове число	92	93	95	98
Вміст сірки, %	0,35	0,35	0,30	0,20
Наявний обсяг, т	700	600	500	300
Вартість, грош. од./т	40	45	60	90

Необхідно визначити, скільки тон кожного компонента потрібно використати для того, щоб отримати 1000 т бензину А-95 з мінімальною собівартістю.

Література [3, 10, 18; 15, с.29-31; 15, с.31-32].

Варіант 4

1. Застосування макроекономічних динамічних виробничих функцій для моделювання економічного розвитку.

2. Регулювання товарних запасів. Модель економічно вигідних розмірів партій, що замовляються.

3. *Задача.* Учасник експедиції складає рюкзак, і йому необхідно розв'язати питання про те, які взяти продукти. У розпорядженні є м'ясо, борошно, сухе молоко, цукор. У рюкзаку залишилось для продуктів лише 45 дм³ об'єму, до того ж необхідно, щоб загальна маса продуктів не перевищувала 35 кг. Лікар експедиції рекомендував, щоб м'яса (за масою) було більше, ніж борошна принаймні удвічі, борошна не менше, ніж молока, а молока хоча б у вісім разів більше, ніж цукру. Скільки і яких продуктів потрібно покласти в рюкзак, щоб сумарна калорійність продуктів була найбільшою? Характеристики продуктів наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Характеристики продуктів

Показник	Продукт			
	м'ясо	борошно	молоко	цукор
Об'єм (дм ³ /кг)	1	1,5	2	1
Калорійність (ккал/кг)	1500	5000	5000	4000

Література [10, с.92-96; 18; 15, с.32-35].

Варіант 5

1. Прогнозування на основі трендових моделей економічної динаміки. Етапи побудови трендових моделей.

2. Використання економетричних методів у аналізі економічних процесів.

3. *Задача.* Фермерське господарство спеціалізується на вирощуванні озимої пшениці і має три ділянки землі площею $S_1 = 40$ га, $S_2 = 90$ га, $S_3 = 55$ га. Враховуючи наявну кількість посівного матеріалу, є можливість засіяти всю площу озимою пшеницею трьох сортів. Кількість пшениці сорту «Миронівська-808» забезпечить посів на 80 га, «Безоста-1» — 60 га та «Одеська — 51» — 45 га. Урожайність сорту «Миронівська-808» на даних ділянках становить відповідно 41 ц/га, 40 ц/га, 46 ц/га. Аналогічно для сорту «Безоста-1» маємо: 38 ц/га, 41 ц/га, 45 ц/га, а для «Одеської-51» — 30 ц/га, 28 ц/га, 40 ц/га.

Необхідно розподілити посівний матеріал за земельними ділянками так, щоб отримати максимальний урожай (валовий збір) озимої пшениці.

Література [10, .39-42; 2, с.191; 15, с.35-36].

Варіант 6

1. Елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.

2. Трендові моделі економічної динаміки. Згладжування динамічних рядів і трендові моделі

3. *Задача.* Компанія контролює три фабрики A_1 , A_2 , A_3 , здатні виготовляти відповідно 150, 60 та 80 тис. од. продукції щотижня. Вона уклала договір із чотирма замовниками B_1 , B_2 , B_3 , B_4 , яким потрібно щотижня доставляти відповідно 110, 40, 60 та 80 тис. од. продукції. Вартість транспортування 1000 од. продукції замовникам з кожної фабрики наведена в табл. 3.

Таблиця 3

Вартість транспортування продукції

Фабрика	Вартість транспортування 1000 од. продукції замовнику			
	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	4	4	2	5
A_2	5	3	1	2
A_3	2	1	4	2

Визначити оптимальний план перевезень продукції від кожної фабрики до замовників, що мінімізує загальну вартість транспортних послуг.

Література [2; 10; 15, с.209-214].

Варіант 7

1. Етапи економіко-математичного моделювання соціально-економічних систем.

2. Значення та практичні аспекти застосування динамічних моделей макроекономіки: канонічна модель Кейнса, модель Самуельсона – Хікса, Модель Солоу.

3. *Задача.* Для невеликої птахоферми потрібно розрахувати оптимальний кормовий раціон на 1000 курчат, яких вирощують з 4-х до 8-тижневого віку. Нехтуючи тим, що потижневі витрати кормів для курчат

залежать від їхнього віку, вважатимемо, що за 4 тижні курча споживає не менше 500 г суміші. Крім цього, кормовий раціон курчат має задовольняти певні вимоги щодо поживності. Сформулюємо ці вимоги у спрощеному вигляді, беручи до уваги лише дві поживні речовини: білок і клітковину, що містяться у кормах двох видів — зерні та соєвих бобах. Вміст поживних речовин у кожному кормі та їх вартість маємо у табл. 4.

Таблиця 4

Поживність та вартість кормів

Корм	Вміст поживних речовин в 1 кг корму, %		Вартість 1 кг корму, у.о.
	білку	клітковини	
Зерно	10	2	0,40
Соєві боби	50	8	0,90

Готова кормова суміш має містити не менше як 20 % білка і не більш як 5 % клітковини.

Визначити масу кожного з двох видів кормів, що утворюють кормову суміш мінімальної вартості, водночас задовольняючи вимоги до загальної маси кормової суміші та її поживності.

Література [2, 18; 10; 15, с.60-62].

Варіант 8

1. Обґрунтування необхідності математичного моделювання економіки. Принципи математичного моделювання економіки.

2. Задачі лінійного програмування в управлінні економічними системами та їх економічна інтерпретація. Чим відрізняється транспортна задача від загальної задачі лінійного програмування?

3. *Задача.* До заданої задачі лінійного програмування записати двоїсту задачу. Розв'язати одну з них симплекс-методом та визначити оптимальний план другої задачі, використовуючи співвідношення першої теореми двоїстості.

$$\begin{aligned} \max Z &= -5x_1 + 2x_2; \\ \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1; \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 5; \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases} \end{aligned}$$

Література [2, 10, 18; 15, с.26; 15, с.122-125].

Варіант 9

1. Сутність поняття «соціально-економічна система». Властивості, притаманні соціально-економічним системам.

2. Моделі динаміки валового внутрішнього продукту та національного доходу.

3. *Задача.* Деяке підприємство виробляє чотири види продукції А, В, С, і D, використовуючи для цього три види ресурсів 1, 2 і 3. Норми витрат ресурсів на виробництво одиниці кожного виду продукції (в умовних одиницях) наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Норми витрат ресурсів на виробництво продукції, ум. од.

Ресурс	Норма витрат ресурсу на одиницю продукції виду				Запас ресурсу
	A	B	C	D	
1	2	5	2	4	250
2	1	6	2	4	280
3	3	2	1	1	80

Відомі також ціни реалізації одиниці продукції кожного виду: для продукції А — 2 ум. од., для продукції В і D — по 4 ум. од., для продукції С — 3 ум. од.

Необхідно визначити оптимальний план виробництва продукції кожного виду за умов обмеженості запасів ресурсів, який дав би змогу підприємству отримати найбільшу виручку від реалізації продукції.

Література [2, с.26; 10; 15, с.158-159].

Варіант 10

1. Класифікуйте економіко-математичні методи і моделі, що використовуються в управлінні соціально-економічними системами. Наведіть приклади.

2. Моделювання конфліктних ситуацій у міжнародних відносинах.

3. *Задача.* До даної задачі лінійного програмування записати двоїсту.

$$\begin{aligned} \max F &= -5x_1 + 2x_2; \\ \begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1; \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 5; \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases} \end{aligned}$$

Література [2, 10, 18; 2, с.377; 15, с.109].

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сутність поняття «соціально-економічна система». Властивості, притаманні соціально-економічним системам.
2. Економіка як складна соціально-економічна з внутрішньо притаманним ризиком.
3. Етапи прийняття рішень в управлінні соціально-економічними системами.
4. Практичні завдання економіко-математичного моделювання соціально-економічних систем.
5. Класифікація економіко-математичних методів і моделей в управлінні соціально-економічними системами.
6. Особливості, принципи математичного моделювання економіки.
7. Етапи економіко-математичного моделювання соціально-економічних систем.
8. Сутність та приклади статичних та динамічних моделей соціально-економічних систем.
9. Ймовірно-статистичні методи моделювання економічних систем.

10. Основні види оптимізаційних задач в управлінні економічними системами.
11. Економічна інтерпретація прямої та двоїстої задач лінійного програмування
12. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування.
13. Симплексний метод розв'язання задач лінійного програмування.
14. Двоїстий симплексний метод розв'язання задач лінійного програмування.
15. Основні теореми двоїстості в лінійному програмуванні та їх застосування аналізі соціально-економічними систем.
16. Параметричне програмування в управлінні економічними системами.
17. Математична постановка задач параметричного програмування.
18. Методи рішення задач параметричного програмування.
19. Методи і моделі аналізу динаміки економічних процесів.
20. Транспортні задачі лінійного програмування .
21. Опишіть економічну і математичну постановку класичної транспортної задачі.
22. Відкрита і закрита модель транспортної задачі.
23. Перетворення відкритої моделі транспортної задачі в закриту.
24. Алгоритм рішення транспортної задачі.
25. Транспортна модель з проміжними пунктами.
26. Задача про максимальний потік. Алгоритм Форда-Фалкерсона розв'язування задач про максимальний потік.
27. Моделі управління запасами. Модель Уілсона.
28. Динамічне програмування. Принципи динамічного програмування.
29. Загальна постановка задач нелінійного програмування.
30. Економічна та геометрична інтерпретація задач нелінійного програмування.
31. Класичні методи оптимізації нелінійних задач.
32. Методи безумовної багатомірної оптимізації
33. Методи розв'язання задач умовної багатомірної оптимізації.
34. Постановка задач цілочислового програмування.
35. Економічна і геометрична інтерпретація задач цілочислового програмування.
36. Приклади економічних задач цілочислового програмування.
37. Поняття економічних рядів динаміки в моделюванні соціально-економічних систем.
38. Попередній аналіз і згладжування часових рядів економічних показників.
39. Метод перевірки різниць середніх рівнів. Метод Фостера – Стьюарта.
40. Розрахунок показників динаміки розвитку економічних процесів.
41. Методи аналізу сезонних коливань в економіці.
42. Статистичні методи розрахунку сезонної хвилі.
43. Методи гармонійного аналізу сезонності.
44. Моделі прогнозування економічних процесів.
45. Трендові моделі на основі кривих зростання.
46. Вибір виду кривої росту для вихідного часового ряду.
47. Оцінка адекватності і точності трендових моделей.

48. Прогнозування економічної динаміки на основі трендових моделей.
49. Етапи екстраполяційного прогнозування економічної динаміки на основі часових рядів з використанням трендових моделей.
50. Адаптивні моделі прогнозування.
51. Сутність та призначення динамічних макроекономічних моделей.
52. Балансові моделі в управлінні соціально-економічними системами.
53. Балансові моделі в управлінні трудовими ресурсами.
54. Використання фінансових балансів в управлінні національною економікою.
55. Принципова схема міжгалузевого балансу.
56. Економіко-математична модель міжгалузевого балансу.
57. Коефіцієнти прямих і повних матеріальних витрат міжгалузевого балансу.
58. Міжгалузеві балансові моделі в аналізі економічних показників.
59. Динамічна міжгалузева балансова модель.
60. Економетричні моделі в управлінні соціально-економічними системами.
61. Загальні поняття економетричних моделей. Завдання економічного аналізу, які вирішуються на основі економетричних регресійних моделей.
62. Оцінка якості економетричних регресійних моделей і прогнозування на їх основі.
63. Наведіть приклади застосування моделей макроекономічних процесів.
64. Наведіть приклади застосування моделей мікроекономічних процесів.
65. Моделювання попиту і споживання.
66. Цільова функція споживання та моделювання поведінки споживачів.
67. Моделювання і прогнозування купівельного попиту.
68. Класична задача управління запасами.
69. Принципові системи регулювання товарних запасів.
70. Модель економічно вигідних розмірів партій, що замовляються.
71. Моделювання систем масового обслуговування.
72. Елементи теорії ігор у задачах моделювання економічних процесів.
73. Динамічні моделі макроекономіки. Канонічна модель Кейнса.
74. Динамічні моделі макроекономіки. Модель Самуельсона – Хікса.
75. Динамічні моделі макроекономіки. Модель Солоу.
76. Загальне поняття виробничої функції та її економічний зміст.
77. Етапи побудови виробничої функції.
78. Наведіть приклади використання виробничих функцій в управлінні економічними системами.
79. Графічна інтерпретація характеристик виробничих функцій.
80. Макроекономічні виробничі функції.
81. Прогнозування показників таблиць “витрати-випуск” (міжгалузевого балансу)
82. Математичні методи дослідження міжнародної торгівлі.
83. Задачі оптимізації управління міжнародною торговельною діяльністю.
84. Стратегії макроекономічного зростання та їх моделювання.
85. Моделювання макроекономічних показників. Макроекономічні моделі зростання.

86. Моделювання інвестиційної стратегії підприємства.
87. Моделювання систем масового обслуговування.
88. Методи економіко-математичного моделювання у ціноутворенні.
89. Метод моделей в маркетинговому аналізі міжнародних економічних процесів.
90. Моделювання конфліктних ситуацій у міжнародних відносинах.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативно-правові акти

1. Методичні рекомендації з прогнозування показників таблиць “витрати-випуск” (міжгалузевого балансу) [Електронний ресурс] : наказ Міністерства економіки України від 08.12.2005 № 483 – Режим доступу : <http://www.uazakon.com/big/text890/pg7.htm>

Основна література

2. Вдовин М.Л. Моделювання соціально-економічних процесів / М.Л. Вдовин, Р.В. Вовк, С.С. Прийма. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2012. – 460 с.
3. Вітлінський В. В. Моделювання економіки [Текст] : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / В. В. Вітлінський, М. Г. Акулов. - Вінниця : Нілан, 2014. - 333 с.
4. Вітлінський В. В. Теорія інтелектуальних систем прийняття рішень [Текст] : навч. посіб. / В. В. Вітлінський, В. І. Скільцько ; ДВНЗ “Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана”. – К.: КНЕУ, 2014. - 506 с.
5. Вітлінський В.В. Математичні моделі та методи ринкової економіки [Текст] : практикум / [В. В. Вітлінський та ін.] ; ДВНЗ “Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана”. – К.: КНЕУ, 2014. - 362 с.
6. Вовк В.М. Моделювання економічних процесів підприємства : монографія / В.М. Вовк, Н.І. Камінська, С.С. Прийма. – Дрогобич : Коло, 2011. – 448 с.
7. Вовк В.М. Моделювання інноваційного розвитку потенціалу економіко-виробничих систем : монографія / В.М. Вовк, В.Б. Антонів, Н.І. Камінська. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 388 с.
8. Вовк В.М. Оптимізаційні моделі економіки: навч. посібник / В.М. Вовк, Л.М. Зомчак. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 320 с.
9. Економічний аналіз: Навч. посібник / М. А. Болюх, В. З. Бурчевський, М. І. Горбатов та ін.; За ред. акад. НАНУ, проф. М. Г. Чумаченка. - Вид. 2-ге, перероб. і доп. - К.: КНЕУ, 2003. - 556 с.
10. Здрок В. В. Моделювання економічної динаміки [Текст] : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Здрок, І. М. Паславська. - Л. : ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. - 243 с.
11. Здрок В.В. Моделювання економічної динаміки: Практикум / В.В.Здрок, Т.Я.Лагоцький, І.М.Паславська. – Львів: "Магнолія 2006", 2013. - 256 с.
12. Коюда П. М. Моделювання економічної динаміки [Текст] : навч.-метод. посіб. / П. М. Коюда [и др.]. - Х. : Компанія СМІТ, 2006. - 140 с.
13. Малиш Н. А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки [Текст] : Навч. посібник / Н. А. Малиш. – К : МАУП, 2004. – 120 с.

14. Моделювання економічної динаміки в прикладах і задачах [Текст] : навч. посіб. / Ю. Г. Лисенко [та ін.] ; під заг. ред. проф. Ю. Г. Лисенка ; Донбас. держ. техн. ун-т. - Алчевськ : [ДонДТУ], 2010. - 398 с.
15. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування [Текст] : навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. - К.: КНЕУ, 2003. - 452 с.
16. Піддубна О. О. Моделювання економічної динаміки [Текст] : навч.-метод. посіб. / Піддубна О. О., Гоцуленко В. В., Андрейшина Н. Б. ; Обл. комун. ВНЗ. Ін-т підприємництва "Стратегія". - Д. : Біла К. О., 2010. - 328 с.
17. Присенко Г. В., Равікович Є. І. Прогнозування соціально-економічних процесів [Текст] : Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2005. — 378 с.
18. Шарапов О. Д. Економічна кібернетика : Навч. посібник / О. Д. Шарапов, В. Д. Дербенцев, Д. Є. Семьонов. - К.: КНЕУ, 2004. - 231 с.

Додаткова література

19. Бережная Е. В., Бережной В. И. Математические методы моделирования экономических систем : Учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2006. - 432 с.
20. Глухов В. В., Медников М. Д., Коробко С. Б. Математические методы и модели для менеджмента. 2-е изд. Испр. и доп. — СПб: Изд-во «Лань», 2005. — 528 с.
21. Елисеєва О. К. Диагностика и управление производственно-экономическими системами: монография / О. К. Елисеєва, А. Н. Марюта, В. Н. Узунов. — Днепропетровск : Наука и образование, 2004. — 194 с.
22. Єлісеєва О. К. Диагностика та управління ефективністю використання матеріальних ресурсів підприємства / О. К. Єлісеєва // Вісник Львівської державної академії: економічні науки. — 2005. — №7. — С. 290–297.
23. Єлісеєва О. К. Концепція управління сталим розвитком соціально-економічних систем на основі комплексу економіко-математичних моделей / О. К. Єлісеєва // Економіка : проблеми теорії і практики : зб. наук. праць. — Дніпропетровськ : ДНУ, 2010. — Вип. 263 у 9 т. — Т. 9. — С. 2356–2362.
24. Єлісеєва О. К. Моделювання фінансового стану підприємства / О. К. Єлісеєва, Т. В. Каплун // Економіка : проблеми теорії та практики : зб. наук. праць — Дніпропетровськ : ДНУ, 2004. — Вип. 190. у 4 т. — Т. 4. — С. 984–990.
25. Єлісеєва О. К. Система стратегічного маркетингового управління конкурентоспроможністю підприємства / О. К. Єлісеєва // Вісник Академії митної служби України. — 2004. — №3. — С. 80–88.
26. Єлісеєва О. К. Теоретико-методологічні аспекти математичного моделювання соціально-економічних систем : монографія / О. К. Єлісеєва. — Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2009. — 388 с.
27. Єлісеєва О. К. Економічна діагностика в управлінні виробничо-економічними системами (статистичний аспект): монографія / О. К. Єлісеєва. — Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2006. — 292 с.
28. Інформаційні технології та моделювання в економіці [Текст] : зб. наук. пр. [IV міжнар. наук.-практ. конф.], 15-17 трав. 2013 р., Одеса - Черкаси / НАН

- України [та ін.] ; [редкол.: Вітлінський В. В. та ін.]. - Черкаси : Брама-Україна : Вовчок О. Ю. [вид.], 2013. - 193 с.
29. Математические модели трансформационной экономики: Учебное пособие / Т. С. Клебанова, Е. В. Раевнева и др. – Х.: ИД «ИНЖЭК», 2004. – 280 с.
30. Моделирование финансовых потоков предприятия в условиях неопределенности: Монография / Т. С. Клебанова, Л. С. Гурьянова, Н. Богониколос, О. Ю. Кононов, А. Я. Берсуцкий. – Х.: ИНЖЭК, 2006. – 312 с.
31. Національна економіка: Навч. посіб. / А.Ф. Мельник, А.Ю. Васіна, Т.Л. Желюк, Т.М. Попович ; за ред. А.Ф. Мельник. — К. : Знання, 2011. — 463 с.
32. Поттосина С. А. Экономико-математические методы и модели [Текст] : Учеб. пособие для студ. экон. спец. БГУИР всех форм обуч./ С. А. Поттосина, В. А. Журавлев. – Мн. : БГУИР, 2003. – 94 с.
33. Початкова робоча модель для України [Електронний ресурс] // Проект з економічного моделювання та прогнозування в Україні – К. : ICPS, 2000. – 28 с. – Режим доступу : <http://www.icps.com.ua/arh/pub/ep/3362.html>
34. Ризики, безпека, кризи і сталий розвиток в економіці: методології, моделі, методи управління та прийняття рішень [Текст] : монографія / [Рамазанов С. К. та ін.] ; під заг. ред проф. Рамазанова С. К. ; Східноукр. нац. ун-т ім. Володимира Даля. - Луганськ : Ноулідж, 2012. - 947 с.
35. Сучасні та перспективні методи і моделі управління в економіці [Текст] : монографія : у 2 ч. / за ред. А.О. Єпіфанова. – Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2008. – Ч. 1. - 232 с.
36. Хачатрян С.Р., Пинегина М.В., Буянов В.П. Методы и модели решения экономических задач: Учебное пособие. – М.: Издательство «Экзамен», 2005. – 384 с.
37. Шелобаев С. И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб. пос. для вузов. – М.: ЮНИТИ: ДАНА, 2000. – 367 с.
38. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы и модели в управлении: Учеб. пособие. – М.: Дело, 2000. – 440 с.
39. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебное пособие для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, И.В. Орлова и др. – 2-е изд-во, перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005 – 304 с.

Зміст

Пояснювальна записка.....	3
Методичні вказівки для самостійної роботи студентів	4
Тематичний план дисципліни «Моделювання в управлінні соціально- економічними системами»	6
Методичні вказівки для самостійного вивчення кожної теми.....	7
Вказівки до виконання контрольної роботи.....	42
Питання для самоконтролю.....	47
Список рекомендованої літератури.....	50