

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ ТЕОРІЇ, МАРКЕТИНГУ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ
КІБЕРНЕТИКИ**

**МОДЕЛЮВАННЯ В УПРАВЛІННІ СОЦІАЛЬНО-
ЕКОНОМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

для студентів всіх форм навчання
за спеціальностями
051 ЕКОНОМІКА
(спеціалізація «Економічна кібернетика»)
075 МАРКЕТИНГ

Моделювання в управлінні соціально-економічними системами: метод. вказівки до вивчення дисципліни для студентів всіх форм навчання за спеціальностями 051 Економіка (спеціалізація «Економічна кібернетика») та 075 Маркетинг / [уклад.: М.М. Загреба]; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. екон. теорії, маркетингу та економічної кібернетики. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - 30 с.

Укладач: Загреба М.М. - к.е.н., доцент кафедри ЕТМЕК

Рецензент: Вишневська В.А. - к.е.н., доцент кафедри ЕТМЕК

Затверджено на засіданні кафедри економічної теорії, маркетингу та економічної кібернетики, протокол № 2 від 01 вересня 2020 року

Методичні вказівки призначені для самостійної підготовки до практичних занять за предмету «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» студентами денної та заочної форми навчання спеціальностей 051 Економіка (спеціалізація «Економічна кібернетика») та 075 Маркетинг

(с) Загреба М.М., 2020 р.

ЗМІСТ

1. Анотація до дисципліни.	4
2. Мета і завдання дисципліни (формування загальних фахових компетенцій).	4
3. Формат дисципліни.	6
4. Програмні результати навчання.	6
5. Обсяг дисципліни.	8
6. Ознаки дисципліни.	8
7. Пререквізити.	8
8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання.	8
9. Політика курсу.	8
10. Навчально-методична карта дисципліни.	9
11. Самостійна робота	19
12. Індивідуальні завдання	19
13. Система оцінювання та вимоги.	21
14. Питання для самоконтролю	24
15. Рекомендована література.	27

1 Анотація до дисципліни

Необхідність дослідження економічних об'єктів з точки зору управління та процесів управління згаданими об'єктами є досить актуальною з багатьох точок зору. По-перше, у сучасній економіці та техніці існує нагальна потреба дослідження знарядь праці з метою організації управління ними (робототехніка, автоматизовані виробництва і т.д.). По-друге, назріла необхідність вирішення проблем взаємодії людського та машинного факторів (перш за все, у комп'ютерних системах). По-третє, для забезпечення високого рівня життя населення, надзвичайно важливо налагодити ефективне управління соціально-економічною сферою (промисловість, фінанси, діяльність державних установ, соціальна сфера і т.д.) – без вирішення цього питання завжди існує можливість виникнення кризових явищ, як це сталося з фінансовою галуззю.

Багато у чому вирішення цих та інших (зокрема, в екологічних системах) задач управління можливе внаслідок існування загальних закономірностей управління, які не залежать від конкретної природи систем і знання яких є необхідною умовою успішної діяльності у будь-якій галузі, у тому числі економіці.

Саме тому курс «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» включено до навчального плану підготовки докторів філософії з економіки у Центральноукраїнському національному технічному університеті.

2 Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення дисципліни є озброїти магістрів знанням та уявленням про математичні моделі управління, що використовуються в економіці.

Таким чином, **предметом вивчення** дисципліни «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» є процеси управління економікою з економіко-математичної точки зору.

Завданням вивчення дисципліни є формування компетентностей (ЗК– загальних, ФК – спеціальних (фахових)):

- **ЗК 03** – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- **ЗК 05** – Комплексність та системний підхід до проведення наукових

досліджень на рівні доктора філософії із використанням інформаційних та комунікаційних технологій.

- **ЗК 06** – Компетентність володіння методами математичного й алгоритмічного моделювання при аналізі проблематики наукового дослідження.
- **ЗК 07** – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних наукових джерел. Здатність працювати з різними джерелами інформації, аналізувати та синтезувати її, виявляти не вирішені раніше задачі (проблеми) або їх частини, формувати наукові гіпотези.
- **ЗК 08** – Комплексність в організації творчої діяльності та процесу проведення наукових досліджень. Здатність організовувати творчу діяльність та процес проведення наукових досліджень.
- **ЗК 09** – Здатність оцінювати та забезпечувати високу якість виконаних робіт.
- **ЗК 11** – Здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї (креативність)
- **ЗК 12** – Комплексність у прийнятті обґрунтованих рішень.
- **ЗК 16** – Креативність, здатність до генерування нових ідей, до творчого, та абстрактного мислення, аналізу, синтезу та встановлення взаємозв'язків між соціально-економічними явищами та процесами.
- **ФК 2** – Здатність застосовувати науковий, аналітичний, методичний інструментарій для розв'язування комплексних проблем в галузі.
- **ФК 4** – Розвинута «економічна уява». Здатність до оригінального, незалежного і критичного мислення, здатність до розвитку теоретичних економічних ідей.
- **ФК 7** – Здатність до ініціювання та самостійного виконання комплексних проектів з економіки.
- **ФК 9** – Здатність використовувати сучасне програмне забезпечення процесу обробки первинної економічної інформації (Excel) та її презентації (PowerPoint, Excel).
- **ФК 14** – Здатність пропонувати та обґрунтовувати гіпотези на основі

теоретико-методологічного аналізу.

- **ФК 16** – Вміння застосовувати на практиці правила та методичні підходи зведення одиничних показників у відповідні інтегральні показники для проведення рейтингових та узагальнюючих оцінок.
- **ФК 18** – Здатність визначати та критично оцінювати ключові тренди соціально-економічного розвитку та застосовувати їх для формування нових моделей економічних систем та процесів.
- **ФК 21** – Розуміння сучасних прийомів та методів дослідження економічних явищ та процесів.
- **ФК 23** – Здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних економічних завдань.
- **ФК 24** – Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та економіко-математичні методи і моделі для дослідження економічних та соціальних процесів.

3 Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними (семінарськими) заняттями.

Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

4 Програмні результати навчання

При вивченні дисципліни студент повинен набути наступні програмні результати навчання (ЗН – знання, УМ – уміння, КОМ – комунікація, АіВ - автономія і відповідальність):

- **ЗН 3** – Знання теорії та методології системного аналізу, етапів реалізації

системного підходу при дослідженні процесів та явищ в економіці.

– **ЗН 4** – Знання основних теоретичних понять у галузі інформаційних технологій та інформаційних систем, методик та алгоритмів обробки великих масивів даних за допомогою інформаційних технологій, основних понять математичної статистики та математичних методів моделювання.

– **УМ 1** – Уміння застосовувати концептуально-методологічні знання для аналізу суспільних проблем.

– **УМ 3** – Уміння визначити об'єкт і суб'єкт досліджень, використовуючи гносеологічні підходи до розв'язання проблем в галузі економіки.

– **УМ 5** – Уміння застосовувати методологію сучасних економічних наукових напрямів для пошуку методів і методології розв'язання конкретно-наукових проблем.

– **УМ 15** – Уміння використовувати сучасні інформаційні технології та програмне забезпечення й мови програмування процесу обробки первинної соціологічної інформації (Excel) та її презентації (PowerPoint, Excel).

– **УМ 23** – Уміння описувати результати наукових досліджень у фахових публікаціях вітчизняних та закордонних спеціалізованих виданнях.

– **УМ 25** – Уміння використовувати сучасні інформаційні джерела національного та міжнародного рівня для оцінки стану вивченості об'єкту дослідження в актуальності наукової проблематики.

– **УМ 30** – Уміння застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері економіки.

– **КОМ 2** - Знати та розуміти методи наукових досліджень, вміти використовувати їх на рівні доктора філософії.

– **КОМ 7** – Вміти оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

– **АіВ 3** – Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

5 Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	28
практичні (семінарські)	14
самостійна робота	48
Всього	90

6 Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2020	1	1		3/90	2	Залік	Вибіркова

7 Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Математика для економістів», «Економетрика та оптимізаційні методи і моделі», «Статистика».

8 Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон або планшетний комп'ютер) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій, самостійної та наукової роботи. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) самостійних робіт та результатів наукових досліджень (за наявності).

9 Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральнoукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

10 Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності і (заняття) /формат	Матеріал и	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж. 1	Тема 1. Вступ. Основна проблема економіки Проблема раціонального ведення господарства з точки зору оптимального управління.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 2-5 [7], стор. 5-11 [1], стор. 12-29 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 2 тижня

Тиж. 2	Тема 1. Вступ. Основна проблема економіки Основні економічні інститути та процес раціональної економічної діяльності. Економічна наука.	Лекція / <i>Facetof ace</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 6-9 [4], стор. 11-15 [2], стор. 32-47 [15]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2	Тема 1. Вступ. Основна проблема економіки Проблема раціонального ведення господарства з точки зору оптимального управління. Основні економічні інститути та процес раціональної економічної діяльності. Економічна наука.	Семінарське заняття / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій, додаткова література, Moodle	стор. 2-5 [3], стор. 5-11 [6], стор. 12-29 [25]	Підготувати доповідь на тему: – Основні проблеми економіки та задача управління; – Задачі оптимізації при відсутності обмежень. Види обмежень.	10 + 10 за доповідь (кілька осіб)	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3	Тема 2. Статична задача раціонального ведення господарства та задачі математичного програмування. Формальна постановка задачі. Теорема Вейерштрасса. Умови глобального максимуму. Геометрична інтерпретація.	Лекція / <i>Facetof ace</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 9-11 [17], стор. 15-18 [1], стор. 32-47 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 4 тижня

Тиж. 4	Тема 2. Статична з а д а ч а раціонального в е д е н н я господарства та з а д а ч і математичного програмування. Постановка задачі математичного програмування. Класична задача математичного програмування. Задача при в і д с у т н о с т і обмежень. Метод м н о ж н и к і в Л а г р а н ж а . Е к о н о м і ч н а інтерпретація м н о ж н и к і в Лагранжа.	Лекція / <i>Facetof ase</i>	Конспе кт лекцій / презент ація	стор. 12-15 [4], стор. 18-25 [11]	Самостійно опрацювати теоретични й матеріал.	-	Самості йна робота до 5 тижня
-----------	--	---------------------------------------	---	---	---	---	---

Тиж. 4	Тема 2. Статична з а д а ч а р а ц і о н а л ь н о г о в е д е н н я г о с п о д а р с т в а т а з а д а ч і м а т е м а т и ч н о г о п р о г р а м у в а н н я. Ф о р м а л ь н а п о с т а н о в к а з а д а ч і. Т е о р е м а В е й е р ш т р а с с а. У м о в и г л о б а л ь н о г о м а к с и м у м у. Г е о м е т р и ч н а і н т е р п р е т а ц і я. П о с т а н о в к а з а д а ч і м а т е м а т и ч н о г о п р о г р а м у в а н н я. К л а с и ч н а з а d а ч а м а т e m a т и ч н о г о п р o г p a m y в a н н я. З a d a ч a п p и в і d c y т н o c т і o б м e ж e н ь. М e т o d м н o ж н и к і в Л a g p a н ж а. Е к o н o м і ч н а і н т е р п р e т а ц і я м н o ж н и к і в Л a g p a н ж а.	Семінарське заняття / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій, додаткова література, Moodle	стор. 6-9 [3], стор. 11-15 [1], стор. 32-47 [2]	Підготувати доповідь на тему: - Використання метод множників Лагранжа для пошуку максимуму в задачах з обмеженнями; - Задача лінійного програмування в загальній постановці.	10 + 10 за доповідь (кілька осіб)	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 5	Тема 3. Нелінійне програмування. Постановка задачі. Задача нелінійного програмування при обмеженнях невід'ємності. Умови Куна-Таккера. Теорема Куна-Таккера.	Лекція / <i>Facetof ace</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 15-19 [7], стор. 25-36 [1], стор. 61-75[17]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 6 тижня

Тиж. 6	Тема 3. Нелінійне програмування. Інтерпретація множників Лагранжа. Алгоритм розв'язування задач нелінійного програмування.	Лекція / <i>Facetof ace</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 362-379[29], стор. 362-379[20], стор. 20-24 [10], стор. 36-42 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 6	Тема 3. Нелінійне програмування. Постановка задачі. Задача нелінійного програмування при обмеженнях невід'ємності. Умови Куна-Таккера. Теорема Куна-Таккера. Інтерпретація множників Лагранжа. Алгоритм розв'язування задач нелінійного програмування.	Семінарське заняття / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій, додаткова література, Moodle	стор. 6-9 [6], стор. 11-15 [3]	Підготувати доповідь на тему: - Алгоритм пошуку розв'язків задач нелінійного програмування в економіці; - Класична задача варіаційного числення.	10 + 10 за доповідь (кілька осіб)	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 7	Тема 4. Задача управління як динамічна задача раціонального ведення економіки. Поняття про динамічну задачу раціонального ведення економіки. Математична постановка задачі. Окремі випадки задач управління.	Лекція / <i>Facetof ace</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 25-28 [5], стор. 43-47 [1], стор. 9-39 [22]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 8 тижня

Тиж. 8	Тема 4. Задача управління як динамічна задача раціонального ведення економіки. Види управління. Задача управління як задача математичного програмування в просторі з нескінченим числом вимірів. Узагальнена теорема Вейерштрасса.	Лекція / <i>Facetof ace</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 28-32 [4], стор. 47-54 [1], стор. 379-396 [39], стор. 379-396 [30],	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8	Тема 4. Задача управління як динамічна задача раціонального ведення економіки. Поняття про динамічну задачу раціонального ведення економіки. Математична постановка задачі. Окремі випадки задач управління. Види управління. Задача управління як задача математичного програмування в просторі з нескінченим числом вимірів. Узагальнена теорема Вейерштрасса. Змістовний контроль №1	Семінарське заняття / Самостійна робота / <i>Facetof ace</i>	Конспект лекцій, додаткова література, Moodle	стор. 6-9 [2], стор. 11-15 [1], стор. 61-75[47] Список базової літератури	Підготувати доповідь на тему: - Необхідні умови для розв'язків задач варіаційного числення; - Обмеження в задачах варіаційного числення Виконати самостійну роботу	10 + 10 за доповідь (кількість осіб) До 10 балів	Самостійна робота до 9 тижня

Тиж. 9	Тема 5. Задача управління в класичному варіаційному численні. Класична задача варіаційного числення та задача управління. Рівняння Ейлера. Необхідні умови існування розв'язків задач класичного варіаційного числення.	Лекція / <i>Facetof ace</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 32-36 [3], стор. 54-59 [1], стор. 5-11[9]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10	Тема 5. Задача управління в класичному варіаційному численні. Задача класичного варіаційного числення для багатовимірного випадку. Умови трансверсальності. Задачі управління з обмеженнями.	Лекція / <i>Facetof ace</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 32-36 [4], стор. 54-59 [2], стор. 5-11[9]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 11 тижня

Тиж. 10	Тема 5. Задача управління в класичному варіаційному численні. Класична задача варіаційного числення та задача управління. Рівняння Ейлера. Необхідні умови існування розв'язків задач класичного варіаційного числення. Задача класичного варіаційного числення для багатовимірного випадку. Умови трансверсальності. Задачі управління з обмеженнями.	Семінарське заняття / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій, додаткова література, Moodle	стор. 20-24 [7], стор. 36-42 [5], стор. 362-379[2], стор. 362-379[41]	Підготувати доповідь на тему: - Використання множників Лагранжа в задачах варіаційного числення; - Принцип оптимальності та рівняння Беллмана.	10 + 10 за доповідь (кілька осіб)	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11	Тема 6. Методи динамічного програмування та задачі управління. Сутність динамічного програмування. Принцип оптимальності. Рівняння Беллмана.	Лекція / <i>Facet of</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 36-39 [6], стор. 60-65 [1], стор. 31-37[2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 12 тижня

Тиж. 12	Тема 6.Методи динамічного програмування та задачі управління. Класична задача варіаційного числення як частинний випадок задачі динамічного програмування. Багатокрокові задачі оптимізації та методи динамічного програмування.	Лекція / <i>Facetof ase</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 40-43 [8], стор. 66-69 [3], стор. 17-23[49]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 12	Тема 6.Методи динамічного програмування та задачі управління. С у т н і с т ь динамічного програмування. П р и н ц и п оптимальності. Рівняння Беллмана. Класична задача варіаційного числення як частинний випадок задачі динамічного програмування. Багатокрокові задачі оптимізації та методи динамічного програмування.	Семінарське заняття / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій, додаткова література, Moodle	стор. 32-36 [2], стор. 54-59 [4], стор. 5-11[9]	Підготувати доповідь на тему: - Динамічне програмування та варіаційне числення; -Розв'язування багатокрокових задач оптимізації методом динамічного програмування.	10 + 10 за доповідь (кілька осіб)	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13	Тема 7. Принцип максимуму як один з напрямків в теорії управління. З а г а л ь н а характеристика методу. Спряжені змінні. Функція Гамільтона. П р и н ц и п максимуму.	Лекція / <i>Facetof ase</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 5-8 [31], стор. 43-49 [2], стор. 69-76 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 14 тижня

Тиж. 14	Тема 7. Принцип максимуму як один з напрямків в теорії управління. Інтерпретація спряжених змінних. Принцип максимуму і варіаційне числення. Принцип максимуму та динамічне програмування.	Лекція / <i>Facet of ase</i>	Конспект лекцій / презентація	стор. 5-8 [43], стор. 43-49 [7], стор. 69-76 [3]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	-	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14	Тема 7. Принцип максимуму як один з напрямків в теорії управління. Загальна характеристика методу. Спряжені змінні. Функція Гамільтона. Принцип максимуму. Інтерпретація спряжених змінних. Принцип максимуму і варіаційне числення. Принцип максимуму та динамічне програмування. Змістовний контроль №2	Семинарське заняття / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій, додаткова література, Moodle	стор. 5-8 [31], стор. 43-49 [9], стор. 69-76 [1] Список базової літератури	Підготувати доповідь на тему: – Спряжені змінні та функція Гамільтона; - Принцип максимуму та його застосування; - Приклади використання принципу максимуму у задачах управління Виконати самостійну роботу	10 + 10 за доповідь (кілька осіб) До 20 балів	-

11. Самостійна робота

Номер теми	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Основна проблема економіки	7
2.	Статична задача раціонального ведення господарства та задачі математичного програмування	7
3	Нелінійне програмування	7
4	Задача управління як динамічна задача раціонального ведення економіки.	7
5	Задача управління в класичному варіаційному численні.	7
6	Методи динамічного програмування та задачі управління	7
7	Принцип максимуму як один з напрямків в теорії управління	6
	Всього за семестр	48

12. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота студентів передбачає написання реферату на одну з запропонованих тем. Перед написанням реферату студент повинен узгодити тему з викладачем. При написанні реферату потрібно обов'язково вказувати джерела інформації (як літературні, так і Інтернет-ресурси). Обсяг реферату 15-20 сторінок.

12.1 Орієнтовна тематика рефератів:

1. Модель. Особливості моделювання в економіці.
2. Математичне моделювання та дослідження його можливостей в економіці.
3. Математичні основи теорії систем.
4. Системний підхід та проблеми його реалізації.
5. Системи управління та умови їх існування.
6. Задачі оптимального управління та критерії оптимальності.
7. Принципи і закони управління та їх реалізація в економічних

системах.

8. Використання динамічного програмування в задачах управління економікою.
9. Принципи максимуму Понтрягіна та його використання в задачах управління економікою.
10. Варіаційне числення як один з методів вирішення задач теорії управління в економіці.
11. Інформація та проблеми її кількісного вимірювання.
12. Статистична теорія інформації.
13. Економічна інформація та проблеми її обробки.
14. Економічна система та проблеми її ідентифікації.
15. Методологічні проблеми аналізу економічних систем.
16. Проблеми аналізу ранкової системи на макрорівні.
17. Кейнсіанська модель аналізу ринку товарів.
18. Теорії споживання та їх порівняльний аналіз.
19. Проблеми застосування системного підходу до аналізу виробничої системи.
20. Використання виробничих функцій для аналізу виробничих систем.
21. Моделі аналізу міжгалузевих зв'язків.
22. Моделі та методи аналізу економічної динаміки.
23. Методологічні проблеми синтезу економічних систем.
24. Моделі та методи синтезу структури систем управління.
25. Підхід Стаффорда Біра до синтезу економічних систем.
26. Інформаційні системи і технології в економіці.
27. Динамічні міжгалузеві балансові моделі.
28. Імітаційні методи в економіці.
29. Проблеми оптимізації економічних систем.
30. Основні принципи автоматичного регулювання та управління та їх застосування в економіці.
31. Синергетика як сучасний стан розвитку ідей кібернетики.
32. Основні напрями та підходи синергетики та нелінійної динаміки.

33. Застосування синергетичних методів в економіці.
34. Основні етапи розвитку кібернетики в Україні.
35. Вклад вітчизняних вчених у розвиток економічної кібернетики.
36. Сучасні інформаційні системи управління підприємства.
37. Управління підприємством на базі стандартів MRP.
38. Моделювання систем управління інноваційних структур.

13 Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 100 балів. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 65 балів, і рейтингу з атестації (залік) – 35 балів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено внавчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, семінарські заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті.

Оцінку «зараховано» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив схильність до наукової роботи.

Оцінку «зараховано» (82-89 балів, В) - заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу.

Оцінку «зараховано» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою.

Оцінку «зараховано» (64-73 бали, D) - заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

Оцінку «зараховано» (60-63 бали, E) - заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

Оцінка «незараховано» (35-59 балів, FX) - виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

Оцінку «незараховано» (0-35 балів, F) - виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою

рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточні та підсумкові самостійні роботи щодо рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 65 балів, і рейтингу з атестації (залік) - 35 балів.

**Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни
«Моделювання в управлінні соціально-економічними системами»**

Поточне тестування та самостійна робота									
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				Сума
T1	T2	T3	T4	ЗК1	T5	T6	T7	ЗК2	100
10	10	10	10	10	10	10	10	20	

Примітка: T1, T2,...,T7– тема програми, ЗК1, ЗК2- підсумковий змістовий контроль

14. Питання для самоконтролю.

1. Проблема раціонального ведення господарства та метод математичної оптимізації.
2. Статична задача раціонального ведення господарства та її математична постановка.
3. Типи максимумів. Теорема Вейєрштрасса.
4. Теореми про достатні умови глобального максимуму.
5. Геометрична інтерпретація задачі математичного програмування.
6. Необхідні умови локального максимуму першого та другого порядку.
7. Матриця Гессе та її від’ємна визначеність.
8. Види обмежень.
9. Розв’язання задач.
10. Множники Лагранжа та їх економічна інтерпретація.

11. Розв'язання задач графічним методом.
12. Розв'язання задач математичного програмування.
13. Математична постановка задачі нелінійного програмування.
14. Задача нелінійного програмування при умовах невід'ємності та її геометрична інтерпретація.
15. Умови Куна-Таккера як необхідні і достатні умови існування локального максимуму.
16. Теорема Куна-Таккера.
17. Інтерпретація множників Лагранжа.
18. Приклад задачі нелінійного програмування.
19. Огляд алгоритмів пошуку розв'язків задач нелінійного програмування .
20. Розв'язування задач нелінійного програмування та їх геометрична інтерпретація.
21. Використання методів нелінійного програмування в задачах економіки.
22. Математична постановка задачі.
23. Порівняння задач нелінійного програмування та задач управління.
24. Основні поняття теорії управління.
25. Частинні випадки задач управління.
26. Види управління.
27. Зв'язок задач управління та програмування.
28. Узагальнена теорема Вейєрштрасса.
29. Постановка задачі варіаційного числення.
30. Варіація траєкторії (функції).
31. Рівняння Ейлера та його частинні випадки.
32. Розв'язування задач на пошук екстремалей з допомогою рівнянь Ейлера.
33. Рівняння Ейлера як необхідні умови першого порядку.
34. Розв'язування задач на застосування рівнянь Ейлера в задачах з кількома фазовими змінними.
35. Види обмежень в задачах варіаційного числення.
36. Ізопериметрична задача та приклади взаємності.

37. Використання функції Лагранжа для пошуку розв'язків ізопериметричної задачі.
38. Множники Лагранжа та число ступенів свободи.
39. Побудова функції Лагранжа для задач з обмеженням.
40. Використання функції Лагранжа для пошуку розв'язків задач з обмеженням.
41. Сутність динамічного програмування.
42. Принцип оптимальності та функція оптимальної поведінки.
43. Рівняння Беллмана та його аналіз.
44. Розв'язування задач на складання рівнянь Беллмана для задач управління.
45. Зв'язок між рівнянням Беллмана та Ейлера.
46. Рівняння Беллмана для ізопериметричної задачі.
47. Побудова рівнянь Беллмана для задач варіаційного числення.
48. Рекурентне співвідношення для багатокрокових задач оптимізації.
49. Модифіковане рекурентне співвідношення для багатокрокових задач оптимізації.
50. Сутність принципу максимуму.
51. Спряжені змінні та динамічний аналог функції Лагранжа.
52. Побудова функції Гамільтона.
53. Система канонічних рівнянь, їх аналіз та тлумачення.
54. Інтерпретація спряжених змінних.
55. Принцип максимуму та динамічне програмування.
56. Оцінка можливостей застосування принципу максимуму у задачах економіки.
57. Лінійна задача про оптимальний час переходу системи з одного стану в інший.
58. Задачі про оптимальну бистродію.
59. Розв'язування задач про оптимальне управління з допомогою принципу максимуму.
60. Використання методів статичної оптимізації.

61. Приклади використання методів теорії управління в задачах економічного зростання.

15. Рекомендована література

Базова

1. Пономаренко В. С. Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем : навчальний посібник / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2019. – 384 с.
2. Рамазанов С. К. Сучасні та перспективні методи і моделі управління в економіці : монографія: у 2 ч. Ч. 1 / С. К. Рамазанов – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2016. – 256 с.
3. Рогоза М. Є. Нелінійні моделі та аналіз складних систем : навчальний посібник : в 2 ч. Ч. 1 / М. Є. Рогоза, С. К. Рамазанов, Е. К. Мусаєва. – 2-ге вид., зі змінами. – Полтава : РВВ ПУЕТ, 2011. – 300 с
4. В.В. Вітлінський. Моделювання економіки. Навч. посібник – К.: КНЕУ. – 2013.-406 с.
5. Клебанова Т.С., Забродский В.А., Полякова О.Ю., Петренко В.А, Моделирование экономики: Учеб. пособие. – Х.: ХГЭУ, – 2011.
6. Кігель В. Р. Математичні методи ринкової економіки / В.Р. Кігель. –К: Кондор, 2013. –212 с.
7. Экономико-математические методы и модели: практика применения в курсовых и дипломных работах: учебное пособие / В.В. Христиановский, Т.В. Нескорородева, Ю.Н. Полшков. – Донецк: ДонНУ, 2012. – 324 с.
8. Applicable Analysis and Discrete Mathematics. – Belgrade. – ISSN 1452 -8630 Volume 13, Number 3, December 2019
9. Compositio Mathematica. – Amsterdam. – ISSN 0010 -437X Volume 155, Number 11, November 2019
10. Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society. – Edinburgh. – ISSN 0013 -0915 Volume 62, Part 4, November 2019

Допоміжна

11. Лысенко Ю.Г. Экономическая кибернетика: Учебное пособие; изд. 2-е. – Донецк: ООО Юго-Восток, Лтд, 2014. – 516 с.
12. Тимошенко О.В. Економічна безпека національної економіки в умовах глобалізації : монографія / Тимошенко Олена Володимирівна. - Київ : Наш формат, 2016. - 383 с.
13. Активізація кругообороту капіталу: обліково-контрольний аспект : монографія / Камінська Т. Г. [та ін.] ; за заг. ред. д-ра екон. наук Т. Г. Камінської ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - Київ ; Ніжин : Лисенко М. М., 2015. - 409, [3] с.
14. Вовк В. М. Основи системного аналізу : навчальний посібник / В. М. Вовк, З.Б. Дрогомирецька. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. – 248с.

15. Альтернативні механізми соціально-економічного розвитку України / [Гладун А. та ін. ; під ред. О. В. Кравчука]. - Київ : Центр соц. і труд. дослідж., 2016. - 204 с.
16. Аналіз і оцінка ефективності затрат на інноваційну діяльність підприємств : монографія / Л. А. Костирко [та ін.] ; Східноукр. нац. ун-т ім. Володимира Даля. - Вид. 2-ге, перероб. і допов. - Северодонецьк : Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2016. - 225 с.
17. Антохов А.А. Регіональна економіка та інтелектуалізація суспільства: інноваційні аспекти взаєморозвитку : [монографія] / Андрій Анатолійович Антохов ; Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Львів : БОНА, 2016. - 418 с.
18. Аудит оцінювання потенційних об'єктів інвестування: монографія / [І. В. Нападовська та ін.] ; за ред. д-ра екон. наук, проф. І. К. Дрозд. - Київ : СОВА, 2015. - 237 с.
19. Біла О.Г. Фінанси підприємств : навч. посіб. / Біла О. Г., Юсипович О. І., Мединська Т. В. ; Укоопспілка, Львів. комерц. акад. - Київ : Алерта, 2016. - 185 с.
20. Брейли, Ричард. Принципы корпоративных финансов: базовый курс / Ричард Брейли, Стюарт Майерс, Франклин Аллен ; под ред. А. В. Бухвалова ; [пер. с англ. В. Л. Окулова]. - 2-е изд. - М. ; СПб. ; Киев : Вильямс, 2015. - 576 с.
21. Васильчук І.П. Фінансове забезпечення сталого розвитку корпорацій : монографія / І. П. Васильчук ; Держ. ВНЗ "Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана". - Київ : КНЕУ, 2015. - 516 с.
22. Економічна асоціація України з Європейським Союзом : монографія / [О. І. Шнирков та ін. ; за ред. О. І. Шниркова, В. І. Муравйова] ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Київ : Київський університет, 2015. - 415 с.
23. Зінченко М.А. Фінансові потоки місцевих бюджетів України: теорія та практика управління : [монографія] / Зінченко М. А. ; Одес. нац. екон. ун-т. - Одеса : Кримполіграфпапір, 2016. - 258 с.
24. Литвин О.Є. Організація зовнішньоторговельних операцій. Збірник розрахункових завдань : навч. посіб. / Литвин Олена Євгенівна ; Укр. держ. ун-т фінансів та міжнар. торгівлі. - Київ : Фенікс, 2016. - 179 с.
25. Лук'яненко О.Д. Інноваційні фактори глобальної конкурентоспроможності : монографія / О. Д. Лук'яненко ; Держ. ВНЗ "Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана". - Київ : КНЕУ, 2015. - 298 с.
26. Малий І.Й. Макрорегулювання фінансового сектору : монографія / І. Й. Малий, Т. О. Королук ; Держ. ВНЗ "Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана". - Київ : КНЕУ, 2015. - 303 с.
27. Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / [Є. І. Войнова та ін.] ; за ред. д-ра екон. наук, прф. С. О. Якубовського, канд. екон. наук, доц. Ю. О. Ніколаєва ; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. - Одеса : ОНУ, 2015. - 304 с.
28. Мошенский С.З. Зарождение финансового капитализма. Рынок ценных бумаг доиндустриальной эпохи / С. З. Мошенский. - Киев : Планета, 2016. - 278 с.

29. Потенціал сталого розвитку стратегічних ринків України: монографія / [О. І. Лайко та ін.] ; НАН України, Ін-т проблем ринку та екон.-екол. дослідж. - Одеса : ІПРЕД НАН України, 2015. - 526 с.
30. Реформування фінансового контролю в Україні: проблемні питання та напрями їх вирішення: монографія / [Дікань Л. В. та ін.] ; за заг. ред. канд. екон. наук, проф. Дікань Л. В. - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. - 218 с.
31. Рогач О.І. Транснаціональні корпорації та експорт нових індустріальних країн Азії : монографія / Олександр Рогач, Валентина Косьміна ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Київ : Центр учбової літератури, 2016. - 255 с.
32. Родіонова Т.А. Дохідність іноземних інвестицій в країнах з ринком, що формується: вплив на зовнішні дисбаланси : монографія / Т. А. Родіонова ; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. - Одеса : ОНУ, 2015. - 172 с.
33. Стратегический менеджмент / Создание конкурентного преимущества : концепции и ситуации для анализа / Томпсон [и др.] ; [пер. с англ. Н. А. Коневской и Н. А. Лавской ; под ред. Н. А. Коневской]. - 19-е изд. - М. ; СПб. ; Киев : Вильямс, 2015. - 592 с.
34. Управління процесом інвестування на підприємствах будівельної галузі : монографія / Н. І. Верхоглядова [та ін.] ; Держ. ВНЗ "Придніпр. держ. акад. буд-ва та архітектури". - Дніпропетровськ : Дробязко С. І., 2015. - 143 с.
35. Фінансові інструменти: оцінка і відображення у звітності банків: монографія / [Слав'юк Р. А. та ін.] ; за ред. д-ра екон. наук, проф. Р. А. Слав'юка ; Ун-т банк. справи Нац. банку України (м. Київ). - Київ : УБС НБУ, 2015. - 307 с.
36. Pacific Journal of Mathematics. – Berkeley. – ISSN 0030-8730 Volume 276, Number 2, August 2015
37. Indiana University Mathematics Journal. – Bloomington. – ISSN 0022-2518 Volume 64, Number 3, 2015
38. Economics & Sociology. – Szczecin. – ISSN 2071-789X Volume 8, Number 1, 2015
39. Michigan Mathematical Journal. – Ann Arbor. – ISSN 0026-2285 Volume 65, Issue 2, 2016
40. Annals of Mathematics. – Princeton. – ISSN 0003-486X Volume 182, No. 1, July 2015
41. Чайковська М.П. Інноваційний менеджмент: навч. посіб. / М. П. Чайковська ; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, Ін-т математики, економіки та механіки. - Одеса : ОНУ, 2015. - 380 с.
42. Journal of the London Mathematical Society. – London. – ISSN 0024 -6107 Volume 94, Part 1, August 2016
43. History of Political Economy. – Durham. – ISSN 0018-2702 Volume 48, Number 3, September 2016
44. Journal of Optimization Theory and Applications. – New York. – ISSN 0022-3239 Volume 171, Number 2, October 2016
45. Journal of Mathematical Sciences The University of Tokyo. – Tokyo. – ISSN 1340-5705 Volume 23, Number 4, 2016
46. Communications on Pure and Applied Mathematics. – New York. – ISSN

0010-3640 Volume LXX, Number 3, March 2017

47. BALTIC JOURNAL OF ECONOMIC STUDIES : an interdisciplinary sci. j. in the field economics, business management, national economy, structural and social policies, innovation perspectives and institutional capability. - Riga : Baltica Publishing, 201 .

48. SUT Journal of Mathematics. – Tokyo. – ISSN 0916-5746 Volume 54, Number 1, 2018

49. Interconomics. – Humburg. – ISSN 0020 -5917 Volume 54, Number 6, November/December 2019

50. Acta Scientiarum Mathematicarum. – Szeged. – ISSN 0001 -6969 Volume 85, Number 3-4, 2019

51. Weidlich W. Stability and Cyclicity in Social Systems / W. Weidlich // Behavioral Science. - 1988. - 33. - P. 241-256.

52. Applicable Analysis and Discrete Mathematics. – Belgrade. – ISSN 1452 -8630 Volume 13, Number 2, October 2019

53. Luterbacher U. Modeling politico-economic interactions within and between nations / U. Luterbacher, P. Allan // Int. Polit. Sci. Rev. - 1982. - 3, N 4. - P. 404-433.

54. Richardson L. Arms and insecurity / L. Richardson. - Pittsburg : Boxwood, 1960. - 210 p

Інформаційні ресурси

Пакети прикладних програм Microsoft Office, Mathcad, StatGrafics.

Методичні вказівки до вивчення курсу «Моделювання в управлінні соціально-економічними системами».

Навчальний план підготовки докторів філософії з економіки.