

НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІНСТИТУТ АГРАРНОЇ ЕКОНОМІКИ»

СХВАЛЕНО

на засіданні Вченої ради
ННЦ «Інститут аграрної економіки».
Протокол № 2
від "23" лютого 2021 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ННЦ Інститут аграрної економіки,
академік НААН



Ю.С. Лупенко

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»**

Галузь знань	(05 – соціальні та поведінкові науки) 07- управління та адміністрування
Спеціальність	(051 Економіка) 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
Освітньо-наукова програма	(Аграрна економіка) Підприємництво в аграрній сфері економіки
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень
Тип дисципліни	(Основна)
Кількість кредитів ECTS – (3)	
Форма підсумкового контролю – залік	
Форма навчання – очна, заочна	
Мова викладання – українська	

Розробники програми і викладачі дисципліни:

Беженар І.М., к.е.н., старший науковий відділу підприємництва, кооперації і агропромислової інтеграції Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки»

Козак О.А., доктор економічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу економіки аграрного виробництва та міжнародної інтеграції Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки»

ПЕРЕДМОВА

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Моделювання соціально-економічних процесів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «аспірантів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти» галузь знань 05 - Соціальні та поведінкові науки та 07 - Управління та адміністрування із спеціальностей 051 «Економіка» та 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність».

Особливістю сучасного соціально-економічного розвитку є динамізм та часта зміна політичної та економічної ситуації в країні. За таких умов здійснення якісного управління соціально-економічними процесами потребує попереднього моделювання – побудови спрощеного зразка соціально-економічної системи для дослідження її властивостей, прогнозування, планування та сценарних розрахунків результатів тих чи інших управлінських рішень. Слід відмітити, що можливості моделювання при аналізі конкретних соціально-економічних процесів досить обмежені, адже число факторів, що впливають на відхилення теоретичних висновків, занадто велике, а окремі з них не можуть бути формалізованими. Тому оволодіння методами моделювання не обмежується чисто практичними потребами, а дозволяє сформулювати нелінійне мислення, синергетичний підхід до розуміння принципів розвитку та розширити світогляд дослідника.

Запропонована програма представляє ознайомлення та аналіз базових моделей при дослідженні соціально-економічних процесів, які дозволяють отримати нову інформацію для подальшого прогнозу та прийняття рішення. Ознайомлення із сукупністю моделей та їх особливостями допоможе досліднику обрати та побудувати ту модель, яка адекватно відобразатиме соціально-економічні процеси.

Ключові слова: соціально-економічні процеси, модель, метод, прогнозування, динаміка, розвиток, об'єкт.

Предметом дисципліни є сукупність теоретичних, методологічних та практичних аспектів моделювання розвитку соціально-економічних систем, методи та інструментарій побудови і застосування моделей аналізу та управління процесами.

Міждисциплінарні зв'язки: «Методологія наукових досліджень», «Статистика», «Економетрія», «Статистичні методи прогнозування», «Аграрна політика і земельні відносини».

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань	(05 – соціальні та поведінкові науки) 07- управління та адміністрування
Спеціальність	(051 Економіка) 076 – Підприємництво, торгівля та біржова діяльність
Освітньо-наукова програма	(Аграрна економіка) Підприємництво в аграрній сфері економіки
Науковий ступінь	Доктор філософії
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень
Тип дисципліни	(Основна) Вибіркова

Кількість кредитів	3
Загальна кількість годин:	90
• <i>Аудиторні</i>	8
• <i>Самостійна робота</i>	82
У складі аудиторних годин:	
• <i>Лекції</i>	4
• <i>Практичні (семінарські)</i>	4
Курс, на якому викладається дисципліна	
Вид підсумкового контролю	Залік

2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Моделювання широко використовується в різних сферах (природничих науках, гуманітарних науках, архітектурі та ін.) та являє собою заміну одного об'єкта іншим, штучно створеним аналогом, з метою вивчення властивостей та характеристик об'єкта шляхом дослідження об'єкта-аналогу. Штучне створення середовища та відтворення процесу чи об'єкта дозволяє досліднику контролювати моделювання, змінювати умови і тим самим перевіряти різноманітні гіпотези та знаходити теоретичне обґрунтування для цих процесів та об'єктів. На сучасному етапі розвитку України складні соціально-економічні системи працюють в умовах високого рівня невизначеності, що ускладнює процес управління ними. Для вибору оптимального управлінського рішення щодо розвитку соціально-економічних систем широко застосовують моделювання, що дозволяє в межах віртуального світу визначити потенційні можливості конкретної системи, а також ступінь її реакції на найменші зміни, здійснити аналіз, прогнозування, планування, сценарні розрахунки тощо.

Навчальна дисципліна «Моделювання соціально-економічних процесів» належить до циклу природничо-наукових та загальноекономічних дисциплін, призначена для поглибленого вивчення прогнозування різних соціально-економічних процесів за допомогою використання сучасного апарату економіко-математичного моделювання, що дозволяє проводити аналіз і прогнозування складних явищ при розробці стратегій соціально-економічного розвитку суб'єктів господарювання.

Сучасне наукове бачення і практичне вирішення проблем розробки ефективного інструментарію прогнозування, планування, організації та регулювання розвитку соціально-економічної системи у вигляді економіко-математичних моделей є невід'ємним від загальноекономічної концепції управління і базується на навчальній дисципліні «Моделювання соціально-економічних процесів», що належить до циклу основних компонент професійної підготовки здобувачів ступеня доктор філософії.

Метою викладання даної навчальної дисципліни є ознайомити аспірантів з методами побудови та використання математичних моделей для прогнозування і оптимізації реальних соціально-економічних процесів, зокрема в умовах наявності неповних даних і неповних знань та формування в аспірантів системи теоретичних знань із сучасних проблем створення систем аналізу і прогнозування складних соціально-економічних об'єктів і процесів, прикладних вмінь і навичок щодо використання економіко-математичного апарату, інструментарію та методології оцінювання, аналізу і управління складними економічними процесами.

Для досягнення мети поставлене таке **завдання** – навчити аспірантів з методів та алгоритмів побудови математичних моделей для розв'язання прикладних задач прогнозування, оптимізації і прийняття управлінських рішень та сформуванню у економістів-аналітиків нового покоління практичні навички прийняття рішень у процесі управління економічною діяльністю в умовах нестаціонарного зовнішнього середовища та обмеженості ресурсів за допомогою використання сучасних економіко-математичних методів і моделей.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота аспірантів з економічною літературою, нормативно-правовими актами.

Основні компетентності, які отримує аспірант при вивченні дисципліни «Моделювання соціально-економічних процесів»: здатність до побудови моделей прогнозування стану соціально-економічних систем різного призначення, формування сценаріїв та стратегій їх розвитку за допомогою використання методів дослідження часових рядів, методів багатовимірного прогнозування, методів експертних оцінок, сучасних пакетів прикладних програм. Комунікація: здатність використовувати сучасні інформаційні технології для моделювання стану соціально-економічних систем; здатність здійснювати презентацію результатів дослідження, вести дискусію з прикладних питань управління соціально-економічною системою.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати:

- сутність і зміст економічного моделювання;
- знання методів моделювання тренду, періодичної складової, випадкової складової часового ряду;
- знання особливостей побудови моделей прогнозування соціально-економічних процесів різних типів
- основні положення сучасної портфельної теорії;
- методи дослідження швидких і лавиноподібних соціально-економічних процесів;
- методи когнітивного моделювання;
- основні принципи та методи еволюційного дослідження економіки;

вміти:

- виділяти й аналізувати об'єкти соціально-економічного моделювання;
- здійснювати вибір методів і моделей для прогнозування конкретних економічних об'єктів:
- вміння використовувати різні моделі згладжування часових рядів;
- вміння здійснювати побудову моделі періодичної складової часового ряду;
- вміння використовувати моделі авторегресії-проінтегрованого ковзного середнього;
- вміння здійснювати моделювання багатовимірних соціально-економічних процесів;
- вміння застосовувати різні моделі для аналізу динаміки розвитку соціально-економічних процесів;
- здійснювати аналіз функціонування й розвитку суб'єкта економічної діяльності, соціально-економічної системи макро-, мезо- і мікрорівня, виділяти найбільш актуальні завдання управління об'єктом;
- будувати економіко-математичні моделі завдання (комплексу завдань) для здійснення функцій управління;
- здійснювати прогнозування макроекономічних чинників та оцінку їхнього впливу на діяльність підприємства, установи тощо;
- здійснювати комплексну оцінку економічної ситуації, стану об'єкту господарювання; здійснювати моніторинг стану та діяльності економічної системи (підприємства, підрозділу, установи тощо);

- здійснювати побудову моделей складних задач прийняття рішень; здійснювати прогнозування розвитку економічної системи та окремих показників її функціонування;
- розробляти моделі поведінки споживачів та прогнозувати стан ринків;
- розробляти попереджувальні заходи щодо відхилень у функціонуванні та розвитку економічних систем;

володіти:

- навиками використання сучасних пакетів прикладних програм для реалізації економіко-математичних моделей.

У процесі викладання навчальної дисципліни основна увага приділяється оволодінню аспірантами професійними компетентностями:

- здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку соціально-економічних систем, використовуючи науковий, аналітичний, методичний інструментарій моделювання;
- розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі управління соціально-економічними процесами в умовах невизначеності із застосуванням певних теорій та методів економіко-математичного моделювання.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

дисципліни

«Моделювання соціально-економічних процесів»

Протягом вивчення навчальної дисципліни аспірант має ознайомитися з програмою дисципліни, з її структурою, формами та методами навчання, видами та методами контролю знань.

Тематичний план навчальної дисципліни складається з двох модулів, кожний з яких об'єднує у собі відносно окремий самостійний блок дисципліни, який логічно пов'язує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками.

Навчальний процес здійснюється у таких формах: лекційні, семінарські заняття, індивідуальна науково-дослідна робота, самостійна робота аспіранта.

№ з/п	Назва змістового модуля і теми
	Змістовий модуль 1. Актуальні проблеми моделювання соціально-економічних процесів
1.	Тема 1. Математичні моделі складних систем. Сучасна портфельна теорія
2.	Тема 2. Дослідження фінансових процесів на основі економічних методів
	Змістовий модуль 2. Математичне моделювання соціально-економічних систем
3.	Тема 3. Гравітаційні моделі в аналізі розвитку територій
4.	Тема 4. Моделювання швидких та лавиноподібних соціально- економічних процесів
5.	Тема 5. Когнітивне моделювання складних ситуацій в умовах сучасної ринкової економіки
6.	Тема 6. Еволюційне моделювання складних соціально-економічних систем

3. ЗМІСТ

дисципліни «*Моделювання соціально-економічних процесів*»

Змістовий модуль 1. Актуальні проблеми моделювання соціально-економічних процесів

Тема 1. Математичні моделі складних систем. Сучасна портфельна теорія.

Математичні моделі причинно-наслідкових залежностей для прогнозування реальних процесів і систем. Математичне моделювання як інструментарій наукового пізнання, прогнозування, оптимізації та прийняття управлінських рішень. Математичні моделі причинно-наслідкових залежностей у взаємодіючих соціальних, економічних процесах. Класифікація математичних моделей. Оцінка параметрів трендових моделей. Адекватність лінійних багатofакторних моделей. Моделі фільтра стаціонарних процесів. Моделі авторегресії та ковзного середнього різних порядків. Прогнозування часових рядів за допомогою моделей авторегресії та ковзного середнього. Математично-комп'ютерний інструментарій для прогнозування еволюції соціально-економічних та екосистем. Методи оптимізації на основі прогнозування. Приклади макроекономічних моделей. Інформаційні технології в еволюції суспільства мережових знань. Обробка статистичної інформації і прогнозування в середовищі Statistica. Особливості побудови моделей прогнозування фінансових і економіко-виробничих процесів на підприємствах. Реалізація нелінійних моделей тренда, моделей декомпозиції часового ряду, адаптивних моделей прогнозування показників діяльності підприємства в середовищі Statistica.

Методи і числові алгоритми математичного моделювання. Етапи дедуктивної побудови математичної моделі: обробка даних спостереження, вибір гіпотез, ідентифікація параметрів моделі, аналіз та уточнення моделі на основі натурних і числових експериментів. Методи побудови лінійних моделей соціально-економічних і екологічних залежностей з використанням даних натурних експериментів і спостережень. Методи побудови узагальнених лінійно-параметричних моделей. Критерії оптимальності математичної моделі.

Основні класи математичних моделей. Закони, закономірності та гіпотези причинно-наслідкових зв'язків і залежностей. Лінійні та нелінійні моделі. Статичні та динамічні моделі. Дискретні динамічні об'єкти і процеси.

Комп'ютерні засоби математичного моделювання. Електронні таблиці. Діаграми залежностей. Оптимізаційні задачі ідентифікації, прогнозування та оптимізації.

Методи і алгоритми побудови математичних моделей. Методи побудови математичних моделей соціально-економічних та екологічних залежностей в умовах геометричної та ймовірнісної неповноти даних. Моделі і рішення в умовах ризику. Прикладні задачі.

Прикладні задачі моделювання соціально-економічних процесів.

Економічні об'єкти, процеси та моделі. Соціальні процеси. Прикладні задачі побудови стратегій для пошуку оптимально-компромісних рішень на основі моделювання регіональної економіки в умовах ринку. Світова

динаміка Форрестора. Моделі ринкової економіки. Моделі соціально-економічного прогнозування.

Сутність теорії портфельних інвестицій. Історія розвитку та сутність теорії портфельних інвестицій. Модель інвестиційних пріоритетів. Портфельна теорія Г. Марковиця. Формалізація понять прибутковості й ризику. Основні принципи формування портфелю. Методика формування інвестиційного портфелю, що спрямована на оптимальний вибір активів, виходячи з необхідного співвідношення прибутковості / ризик. Портфельна теорія Дж. Тобіна. Макроекономічний підхід до вивчення розподілу сукупного капіталу.

Модель оцінки доходності фінансових активів. Модель МГБ. Модель Леонтьєва. Модель ринку капіталів У. Шарпа. Систематичний та несистематичний ризик для активів акцій. Розрахунок порівняльної міри ризику цінних паперів на основі «лінії ефективності ринку позикового капіталу». Оцінка коефіцієнтів «альфа» і «бета» окремих цінних паперів та індексу ринку в цілому. Модель оцінки довгострокових активів. Основні принципи вибору портфелю. Багатокрокова модель динамічного управління портфелем цінних паперів. Метод визначення вартості опціону. Формула Блека - Скоулза.

Практичне застосування і значимість сучасної теорії портфельних інвестицій. Практичне застосування та значимість сучасної портфельної теорії. Основні висновки теорії портфельних інвестицій.

Тема 2. Дослідження фінансових процесів на основі економічних методів

Основні поняття та історія виникнення еконофізики. Основні поняття та історія виникнення еконофізики. Роботи Бенуа, Мандельброта. Фінансові ринки як складні системи. Властивість самоподібності і фрактали на фінансовому ринку. Теорія подібності (scaling theory). Динаміка фінансових рядів як аналог броунівського руху.

Основні напрямки розвитку і методи еконофізики. Основні напрямки розвитку еконофізики. Методи еконофізики. Мультифрактальний аналіз: R / S аналіз, показник Херста, локальні гелдерівські експоненти тощо. Хаос і нелінійна динаміка: показники Ляпунова, аттрактори, розмірності вкладення тощо. Статистична фізика: рівняння Фоккера - Планка, рівняння Колмогорова, методи ренормгрупи. Штучні нейромережі: кластеризація, прогнози. Стохастична механіка: процеси Іто, Леві-розподіл.

Гра в меншість (Minority Game). Створення ефективного ринку економічними агентами з обмеженою раціональністю при неповній інформації. Ігри з індуктивною динамікою.

Виникнення катастроф і теорія самоорганізованої критичності на фондовому ринку. Роботи Дидьє Сорнета (Didier Sornette). Нелінійна взаємодія раціональних інвесторів та шумових трейдерів, яка призводить до виникнення критичної точки. Передвісники катастрофи.

Інформація та енергія економічної системи. Інформація та енергія економічної системи. Інформаційний каскад на фінансовому ринку як аналог енергетичного каскаду у гідродинамічній турбулентності. Турбулентний та

ламінарний рух. Закони розподілу доходності акцій, об'єму продаж і числа угод. Розподіл Леві.

Фрактальний аналіз фінансових часових рядів. Фрактальний аналіз фінансових часових рядів. Індекс фрактальності.

Змістовий модуль 2. Математичне моделювання соціально-економічних систем

Тема 3. Гравітаційні моделі в аналізі розвитку територій

Призначення і сфера застосування гравітаційних моделей

Призначення і сфера застосування гравітаційних моделей. Закон гравітації роздрібної торгівлі. Карти демографічного потенціалу. Аналіз процесів міграції. Використання гравітаційних моделей у логістиці.

Види гравітаційних моделей.

Види гравітаційних моделей. Моделі розселення в місті. Модель Дж. Форрестера. Моделювання транспортних кореспонденції при заданому розселенні. Метод максимізації ентропії. Моделювання пропускної здатності транспортної мережі. Моделі розміщення промисловості. Модель Тінбергена. Зовнішньоторговельні гравітаційні моделі.

Моделі конвергенції регіонального розвитку.

Моделі прогнозування економіки держави, регіону, області. Міжгалузеві моделі, їх зміст і сфера застосування. Моделі прогнозування науково-технічного прогресу. Модель прогнозування чисельності населення. Моделі конвергенції регіонального розвитку. Поняття о-конвергенції та в-конвергенції. Глобальна і локальна (кластерна) конвергенція. Поняття дивергенції. Модель Баумоля (модель безумовної в-конвергенції). Модель Квадрато - Роура. Модель умовної конвергенції. Модель просторового лага мінімально умовної конвергенції. Модель умовної конвергенції з просторовою помилкою. Просторова модель умовної конвергенції Дарбіна. Ендогенний і екзогенний просторовий лаг.

Тема 4. Моделювання швидких та лавиноподібних соціально-економічних процесів

Основні поняття швидких та лавиноподібних соціально-економічних процесів.

Основні поняття швидких та лавиноподібних соціально-економічних процесів. Основні причини виникнення та механізми таких процесів. Аналіз існуючих математичних моделей динаміки швидких процесів в економіці, біології, медицині, екології. Модель Неймана.

Особливості швидких соціальних процесів.

Особливості швидких соціальних процесів. Біржова паніка. Банківська паніка. Валютна паніка. Гіперінфляція. Лавина створення і лавина краху фінансової піраміди. Ринковий (товарний) ажіотаж. Процеси розповсюдження нових споживчих товарів та послуг. Передвиборчі ажіотажі, масові політичні акції.

Моделювання динаміки швидких процесів у соціально-економічних системах.

Економіко-математичні моделі і методи у дослідженні швидких

процесів. Методи моделювання динаміки швидких процесів у соціально-економічних системах. Математичні моделі динаміки грошово-фінансових і товарних потоків. Формалізація соціально-психологічних механізмів розвитку швидких масових процесів (паніки і ажіотажу). Побудова моделей паніки в різних умовах.

Тема 5. Когнітивне моделювання складних ситуацій в умовах сучасної ринкової економіки

Когнітивні карти.

Когнітивні карти. Когнітивні кліше. Контури у когнітивній карті. Когнітивні карти у прийнятті рішень.

Когнітивний аналіз та моделювання складних ситуацій. Ієрархія критеріїв оптимальності. Граф-операторні моделі ієрархічно керованих систем.

Граф-операторні моделі складних систем Передумови до застосування когнітивного підходу до аналізу складних ситуацій. Слабоструктуровані системи. Пізнавальне (когнітивне) моделювання ситуацій. Когнітивна модель. Функціональний граф. Питання забезпечення цілеспрямованої поведінки у складній ситуації. Мета управління, управляючі фактори. Алгоритм побудови когнітивної моделі проблемної ситуації. Особливості управління складними ситуаціями. Моделі і методи багатокритеріального оцінювання. Агрегація критеріїв.

Методологія когнітивного моделювання складних погано визначених ситуацій.

Методологія когнітивного моделювання складних погано визначених ситуацій. Моделі прогнозу розвитку ситуації. Методи розв'язання обернених задач. Модель представлення знань експерта. Методологія структуризації складної ситуації. Структурно-функціональна декомпозиція. Шкали ознак. Методи вилучення вподобань експерта для налаштування сили впливу ознак ситуації. Методи розв'язання прямої і оберненої задачі. Модель понятійної системи поля знань. Структурні рішення. Структуризація рішень у функціональній системі. Критерій реалізованості рішення. Критерій конфліктності рішення.

Тема 6. Еволюційне моделювання складних соціально-економічних систем

Основні принципи сучасної еволюційної економіки

Основні принципи сучасної еволюційної економіки у роботі Р. Нельсона і С. Уінтера. Філософія критичного реалізму. Відкритість і складність соціально-економічних систем. Еволюційний підхід. Моделювання квазі відкритих і напіввідкритих систем.

Онтологія еволюції, складних систем і поведінка індивідів.

Обмежена раціональність. Рутини. Принципи різноманітності, спадковості, мінливості. Економічний відбір. Нелінійність взаємодії елементів системи. Відкритість системи. Динамічна природа і стохастичний характер поведінки системи. Багаторівневість системи. Залежність від попереднього розвитку й від початкових умов системи. Гетерогенність

елементів складної системи. Наявність самопідтримуючих процесів. Проблеми еволюційної економіки.

Методи еволюційного моделювання складних соціально-економічних систем. Еволюційні моделі.

Метод комп'ютерних симуляцій. Внутрішні структури і механізми. Еволюційна модель економічного росту Нельсона - Уінтера. Моделі технологічної дифузії. Моделі ринків. Модель Неймана. Модель Еванса. Модель Солоу. Модель розподілу багатства в суспільстві. Модель Рейлі. Макроекономічні моделі прогнозування. Моделі реального сектора економіки України.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Денна та заочна форма навчання			
	Усього	в тому числі		
лекції		семінари	СРС	
Змістовий модуль 1. Актуальні проблеми моделювання соціально-економічних процесів				
Тема 1. Математичні моделі складних систем. Сучасна портфельна теорія.				
Математичні моделі причинно-наслідкових залежностей для прогнозування реальних процесів і систем. Методи і числові алгоритми математичного моделювання. Основні класи математичних моделей. Комп'ютерні засоби математичного моделювання. Методи і алгоритми побудови математичних моделей. Прикладні задачі моделювання соціально-економічних процесів. Сутність теорії портфельних інвестицій. Модель оцінки доходності фінансових активів. Практичне застосування і значимість сучасної теорії портфельних інвестицій.				
Разом за темою	15	1	1	13
Тема 2. Дослідження фінансових процесів на основі економічних методів				
Основні поняття та історія виникнення еконофізики. Основні напрямки розвитку і методи еконофізики. Інформація та енергія економічної системи. Фрактальний аналіз фінансових часових рядів.				
Разом за темою	15			15
Разом за змістовим модулем 1	30	1	1	28
Змістовий модуль 2. Математичне моделювання соціально-економічних систем				
Тема 3. Гравітаційні моделі в аналізі розвитку територій				
Призначення і сфера застосування гравітаційних моделей Види гравітаційних моделей. Моделі конвергенції регіонального розвитку				
Разом за темою	15	1	1	13
Тема 4. Моделювання швидких та лавиноподібних соціально-економічних процесів				
Основні поняття швидких та лавиноподібних соціально-економічних процесів. Особливості швидких соціальних процесів. Моделювання динаміки швидких процесів у соціально-економічних системах.				
Разом за темою	15	1	1	13
Тема 5. Когнітивне моделювання складних ситуацій в умовах сучасної ринкової економіки				
Когнітивні карти. Когнітивний аналіз та моделювання складних ситуацій. Ієрархія критеріїв оптимальності. Граф-операторні моделі ієрархічно керованих систем. Методологія когнітивного моделювання складних погано визначених ситуацій.				
Разом за темою	15			15
Тема 6. Еволюційне моделювання складних соціально-економічних систем				
Основні принципи сучасної еволюційної економіки Онтологія еволюції, складних систем і поведінка індивідів. Методи еволюційного моделювання складних соціально-економічних систем. Еволюційні моделі.				
Разом за темою	15	1	1	13
Разом за змістовим модулем 2	60	3	3	54
Усього годин :	90	4	4	82

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Математичні моделі складних систем.

1. Математичні моделі причинно-наслідкових залежностей для прогнозування реальних процесів і систем.
2. Методи і числові алгоритми математичного моделювання.
3. Основні класи математичних моделей.
4. Комп'ютерні засоби математичного моделювання.
5. Методи і алгоритми побудови математичних моделей.
6. Прикладні задачі моделювання соціально-економічних процесів.

Тема 2. Моделі конвергенції регіонального розвитку

1. Дослідження конвергенції соціально економічного розвитку регіонів України
2. Моделі β -конвергенції та їх статистичні характеристики

Тема 3. Моделювання динаміки швидких процесів у соціально-економічних системах.

1. Методи моделювання динаміки соціально-економічних систем
2. Моделювання соціально-економічних процесів: регіональні та галузеві аспекти. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України
3. Моделювання соціально-економічних систем і розрахунок їх динамічних показників на основі аналогій
4. Моделювання економічної динаміки

Тема 4. Еволюційне моделювання складних соціально-економічних систем

1. Основні принципи сучасної еволюційної економіки
2. Концепція моделювання еволюційних процесів
3. Аналіз сучасних підходів до моделювання економічної динаміки

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми та зміст самостійної роботи	Кількість годин
1.	<p>Тема 1. Сучасна портфельна теорія. <i>Сутність теорії портфельних інвестицій. Модель оцінки доходності фінансових активів. Практичне застосування і значимість сучасної теорії портфельних інвестицій.</i></p>	13
	<p>Тема 2. Дослідження фінансових процесів на основі економічних методів <i>Основні поняття та історія виникнення еконофізики. Основні напрямки розвитку і методи еконофізики. Інформація та енергія економічної системи. Фрактальний аналіз фінансових часових рядів.</i></p>	15
	<p>Тема 3. Гравітаційні моделі в аналізі розвитку територій <i>Призначення і сфера застосування гравітаційних моделей Види гравітаційних моделей.</i></p>	13
	<p>Тема 4. Моделювання швидких та лавиноподібних соціально- економічних процесів <i>Основні поняття швидких та лавиноподібних соціально- економічних процесів. Особливості швидких соціальних процесів.</i></p>	13
	<p>Тема 5. Когнітивне моделювання складних ситуацій в умовах сучасної ринкової економіки <i>Когнітивні карти. Когнітивний аналіз та моделювання складних ситуацій. Ієрархія критеріїв оптимальності. Граф-операторні моделі ієрархічно керованих систем. Методологія когнітивного моделювання складних погано визначених ситуацій.</i></p>	15
	<p>Тема 6. Еволюційне моделювання складних соціально- економічних систем <i>Онтологія еволюції, складних систем і поведінка індивідів. Методи еволюційного моделювання складних соціально- економічних систем. Еволюційні моделі</i></p>	13

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ АСПІРАНТІВ

Самостійна робота аспірантів має на меті формування пізнавальної активності, засвоєння основних умінь та навичок роботи з науковою літературою і навчальними матеріалами, поглиблення та розширення вже набутих знань, підвищення рівня економічного мислення тощо.

У процесі самостійної роботи аспіранти мають оволодіти вміннями та навичками:

- організації наукових досліджень та навчальної діяльності;
- самостійної пошуку необхідної інформації з усіх джерел;
- праці з науковою, навчальною, навчально-методичною літературою;
- критичного осмислення літературних джерел;
- аналізу державної регуляторної політики в різних секторах економіки;
- опрацювання теоретико-методологічних рекомендацій з питань удосконалення державного регулювання економіки;
- написання наукових статей з тематики курсу.

Кожен аспірант повинен уміти раціонально організувати свою навчальну самостійну діяльність. Важливим є вміння скласти план своєї роботи, чітко визначити її послідовність. Необхідно, щоб план самостійного навчання був реальним і його виконання приводило до формулювання елементів конструктивної новизни у науковому пошуку.

Для успішної самостійної роботи значну частину часу аспірант виділяє для роботи в бібліотеці. Треба розуміти сутність складання алфавітного й тематичного каталогів, вміти швидко знаходити в них необхідну літературу, знати особливості бібліографічного шифрування. Для плідної роботи з літературними джерелами аспірантові корисно скласти свою власну бібліографію, заповнюючи бібліографічні картки на необхідні для нього книги, брошури або статті. Для роботи у провідних бібліотеках м. Києва аспіранту треба знати їх структуру, спеціалізацію окремих підрозділів, вміти користуватися різноманітними каталогами, правильно заповнювати бланки вимоги на літературу тощо.

Відібрана для самостійного опрацювання література може бути різною як за обсягом наукових даних, так і за характером їхнього викладу. Потрібно відібрати необхідний для опрацювання матеріал (розділи, підрозділи тощо), а також розсортувати його за важливістю (що для детального вивчення, а що для ознайомчого читання). Процес читання має відбуватися повільно, вдумливо, до незрозумілих питань слід обов'язково повертатися, наводити додаткові довідки, щоб зрозуміти сутність думки автора. Знання незнайомих термінів слід одразу ж з'ясовувати за тлумачними словниками, енциклопедіями або спеціалізованими довідниками. У процесі роботи з літературою корисно робити виписки найважливіших думок, формулювань, окремих висловів з використанням комп'ютера чи на аркушах паперу із зазначенням автора, джерела, сторінок і абзаців. Для кращого засвоєння матеріалу, розвитку творчого мислення основний зміст прочитаного доцільно формулювати у вигляді тез.

Конспект є стислим викладом основної сутності опрацьованого літературного матеріалу. Конспект має бути стислим, змістовним і записаним

своїми словами і формулюваннями. Класичні визначення, оригінальні думки, вислови слід записувати до конспекту повністю з посиланням на автора, джерело і сторінку. У процесі конспектування важливо витримувати логічний зв'язок між окремими складовими тексту. У тексті конспекту корисно підкреслювати найважливіші теоретичні положення, визначення, висновки і робити помітки на полях. Систематичне конспектування опрацьованого матеріалу дисциплінує розум, відпрацьовує вміння формулювати свої думки в короткій змістовній формі, сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу.

Для цілісного уявлення про навчальну дисципліну аспірантові необхідно користуватися довідковою літературою: енциклопедіями, енциклопедичними словниками, галузевими довідниками тощо.

Майбутній науковець повинен вправно користуватися усіма можливостями персонального комп'ютера. Робота з матеріалами «Інтернету» надає можливість отримувати найновішу інформацію з різних сфер життя нашої держави. Проте вона потребує критичного осмислення і ретельної перевірки з більш достовірних джерел.

ВКАЗІВКИ ДО НАПИСАННЯ РЕФЕРАТУ

Самостійна робота аспірантів з курсу передбачає написання рефератів. Реферат є формою самостійного опанування аспірантами окремих розділів матеріалів дисципліни «Актуальні проблеми моделювання економічних процесів».

Під час написання роботи бажано вирішити два завдання:

а) показати вміння самостійно і творчо працювати з літературою – пошук необхідної інформації та її аналіз (теоретичних матеріалів, фактів, статистичних даних);

б) довести, що Ви можете аналізувати ключові глобальні проблеми економічного розвитку.

Для цього необхідно скласти план реферату, вивчити потрібні літературні джерела, зробити виписки. Робота значно виграє, якщо її проілюструвати таблицями, діаграмами, графіками тощо.

За своїм змістом реферат повинен відповідати обраній темі. Виклад матеріалу має бути логічним, послідовним. Обсяг реферату, як правило, не менше 20 сторінок комп'ютерного набору формату А4. Рекомендований шрифт - Times New Roman, розмір шрифту - 14, інтервал між рядками - 1,5. У роботі повинні бути пронумеровані всі сторінки.

Робота повинна бути відповідним чином оформлена: обов'язкове правильне оформлення титульної сторінки відповідно за наданим зразком. В середній частині титульної сторінки подається інформація про форму роботи (реферат), після цього наводиться назва дисципліни і назва самої роботи. Крім цього, вказуються прізвище та ініціали викладача (наукового керівника).

За структурою реферат складається із короткого вступу, двох або трьох розділів основної частини, висновків та списку використаної літератури. План написання реферату повинен мати внутрішню єдність і логіку, враховувати актуальність проблеми, її наукову розробленість та практичну

значимість.

Останнім розділом реферату мають бути висновки, в яких аспірант узагальнює викладений матеріал і формулює свої думки з приводу опрацьованої проблеми. До реферату має бути доданий список використаної літератури, складений відповідно до існуючих вимог.

У вступі обґрунтовується актуальність проблеми, що вивчається, викладаються основні положення теми, її теоретична та практична значимість (інформація про виникнення проблеми (поняття), терміну; визначення проблеми (поняття) об'єкта та предмета вивчення; обґрунтування місця та ролі аналізованої проблеми;); формулюються мета й завдання дослідження, ступінь її розробки вказуються обсяг і структура реферату.

Основна частина обсягом в межах 12-15 сторінок комп'ютерного тексту, викладеного у двох-трьох розділах, повинна містити виклад основних теоретичних положень, що визначають сутність і зміст предмета досліджуваної теми, з огляду на цілі й завдання реферату; характеристика сучасного стану проблеми; розгляд різних точок зору провідних фахівців з досліджуваних питань на основі аналізу літературних та інших інформаційних джерел; визначення пріоритетних питань, що підлягають першочерговому розв'язанню; аналізуються практичні матеріали, сучасні тенденції розвитку та особливості. На основі отриманих результатів розглядаються пропозиції, рекомендації, заходи щодо досягнення цілей згідно з темою реферату. При цьому аспірант повинен виявити самостійність та ініціативу.

Висновки є завершальним етапом виконаного аспірантом реферату. Вони повинні містити короткі підсумки за результатами дослідження та прикладного аналізу об'єкта дослідження з наведенням позитивних і негативних сторін, а також нереалізованих можливостей; перелік заходів, спрямованих на розв'язання проблеми, підвищення ефективності об'єкта дослідження; отримані якісні та кількісні показники; можливі варіанти реалізації запропонованих у рефераті заходів та пропозиції щодо усунення виявлених недоліків у процесі вивчення та аналізу.

Реферат виконується державною (українською) мовою. Викладення повинно мати науковий характер, чіткий, без орфографічних і синтаксичних помилок, логічно послідовний, але водночас бути доступним. Пряме переписування матеріалів з літератури неприпустиме. У роботі бажано подати бачення проблеми, викласти свої думки та особисте ставлення до аналізованих явищ, внести пропозиції та аргументувати їх. Оформлення реферату та посилання на науковий, інформаційний або статистичний матеріал має відповідати встановленим вимогам.

Джерела можна розміщувати у списку різними способами: у порядку посилань у тексті (найзручніший для користування), в алфавітному порядку за прізвищами перших авторів або заголовками, у хронологічному порядку. У тексті можна послатися на певне джерело таким чином: у квадратних дужках зазначається номер джерела за вашим списком літератури та номер сторінки, на яку ви посилаєтесь. Наприклад: [4, с.48].

Якщо робота виконана без дотримання зазначених рекомендацій, то викладач може повернути її на доробку без перевірки.

Після завершення аспірант здає роботу до аспірантури ННЦ «Інститут аграрної економіки», аспірантура передає роботу викладачеві для її перевірки та оцінювання.

Реферат - це форма зворотного зв'язку аспіранта з викладачем. Такий зв'язок дає змогу викладачеві перевірити хід виконання навчальної програми, якість вивчення навчально-методичної та наукової літератури і рівень набутих знань та свідчить про ступінь засвоєння отриманих знань за курсом певної дисципліни, про грамотність, загальну культуру і ерудованість аспіранта. Позитивна оцінка рецензованої роботи - одна з важливих умов заліку з дисципліни.

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ

1. Сучасна портфельна теорія та моделі формування оптимального інвестиційного портфелю.
2. Гравітаційні моделі в аналізі розвитку територій.
3. Моделювання швидких лавиноподібних соціально-економічних процесів.
4. Когнітивне моделювання складних ситуацій в умовах сучасної ринкової економіки.
5. Моделі динаміки швидких соціально-економічних процесів.
6. Когнітивна модель складної ситуації.
7. Формування оптимальної моделі послідовності операцій у комерційній діяльності.
8. Модель оптимального розподілу інвестицій.
9. Моделі прогнозування соціально-економічних процесів
10. Моделі прогнозування економіки держави, регіону, області.
11. Теоретичні основа моделювання соціально-економічних процесів
27. Моделювання змін у зовнішньому середовищі.
28. Моделювання функцій важелів у внутрішньому середовищі підприємства.
29. Аналіз моделей вибору значення коефіцієнта згладжування.
30. Особливості економіки як об'єкта математичного моделювання.
31. Моделі поведінки споживачів та виробників
32. Моделі соціально-економічних процесів.
33. Моделі міжгалузевого балансу.
34. Глобальні моделі виробництва та споживання.
35. Традиційні макроекономічні моделі. Моделі аналізу макроекономічної політики.
36. Системна структурна модель економіки України.
37. Оптимізаційна модель поведінки споживачів (визначення пріоритетів) та виробників (максимізація прибутку).
38. Моделі встановлення рівноваги попиту та пропозиції на ринку одного товару.
39. Методи прогнозного моделювання. Види моделей, їх особливості, алгоритм побудови прогновної моделі.
40. Врахування зовнішніх умов і факторів при розробці моделі державної зовнішньоекономічної політики.
41. Моделі соціально-економічного прогнозування.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для активізації процесу навчання аспірантів в ході вивчення дисципліни застосовуються такі навчальні технології та засоби:

на лекціях чітко та зрозуміло структурується матеріал; зосереджується увага аспірантів на проблемних питаннях; наводяться конкретні приклади практичного застосування отриманих знань; звертаються до зарубіжного досвіду вирішення окремих проблем; аспіранти заохочуються до критичного сприймання нового матеріалу замість пасивного конспектування; використовуються наочні матеріали, схеми, таблиці, моделі, графіки; використовуються технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, слайди тощо;

на семінарських (практичних) заняттях запроваджуються різні навчальні технології: розв'язання проблемних питань; мозковий штурм; кейс-методи; презентації; аналіз конкретної ситуації; робота в малих групах; рольові та ділові ігри; банки візуального супроводження; письмовий контроль знань; індивідуальне та групове опитування; перехресна перевірка завдань з наступною аргументацією виставленої оцінки тощо.

Обов'язковими елементами активізації навчальної роботи аспірантів є чіткий контроль відвідування аспірантами занять, заохочення навчальної активності, справедлива диференціація оцінок.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль і оцінювання знань, вмінь та навичок аспірантів складається з двох етапів:

- поточного контролю роботи аспірантів;
- підсумкового контролю (залік).

Поточний контроль здійснюється в процесі вивчення дисципліни на практичних заняттях і проводиться у терміни, які визначаються календарним планом.

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння теоретичного матеріалу, вироблення навичок проведення розрахункових робіт, умінь самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислити зміст теми, умінь публічно чи письмово представити певний матеріал (презентація).

Об'єктами поточного контролю знань аспірантів є:

систематичність, активність, своєчасність та результативність роботи над вивченням програмного матеріалу дисципліни, у т.ч. виконання домашніх завдань та розв'язання задач;

виконання завдань для самостійного опрацювання; виконання модульного завдання.

Поточний контроль знань, вмінь та навичок аспірантів передбачає застосування таких видів:

тестові завдання;

розрахункові завдання; обговорення проблеми, дискусія;

аналіз конкретних ситуацій (поданих у вигляді усного, текстового або графічного матеріалу);

ділові ігри (кейс-методи); презентації результатів роботи; інші.

Об'єктом *підсумкового контролю знань* аспірантів у формі заліку є виконання усних та письмових завдань.

9. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Перевірка знань здійснюється з метою одержання зворотної інформації про зміст, характер і досягнення у навчальному процесі суб'єктів пізнавальної діяльності та про ефективність праці викладача.

Перевірка здійснюється в усній, письмовій формах. Об'єктом оцінювання виступають: результати написання тестових, ситуаційних завдань; реферативні доповіді, доповнення, участь у дискусії тощо.

Метод усного опитування є найпоширенішим і найбільш ефективним, його використовують при вивченні майже всіх предметів. З'ясовується рівень знань суб'єкта пізнавальної діяльності, його вміння коротко і лаконічно висловлювати свою думку у чітко визначений час. Також має враховуватися активність аудиторії при обговоренні питань тощо.

Оцінювання виконаних завдань і відповідей здійснюється з дотриманням таких принципів: індивідуальний характер перевірки та оцінювання знань; систематичність; диференційованість; об'єктивність; умотивованість оцінок; вимогливість та єдність вимог тощо.

Під час оцінювання враховуються такі критерії:

характеристики відповіді: елементарна, фрагментарна, повна, логічна, доказова, обґрунтована, творча;

- якість знань: правильність, повнота, осмисленість, глибина, системність, узагальненість;

- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки;

- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, формулювати теорії, розв'язувати проблеми.

У процесі перевірки знань і успішності аудиторії використовується модульно-рейтингова система оцінювання. Результати навчальної діяльності оцінюються за 100-балальною шкалою. Критично-розрахунковий максимум для допуску до іспиту-75 балів. За результатами вивчення дисципліни обов'язковим є підсумкове накопичення розрахункового мінімуму балів - 60 балів.

Методи контролю плануються в письмовій формі. Невід'ємною частиною підготовки слухачів дисципліни до контролю є наявність конспекту лекцій та відвідування семінарських/практичних занять, а також своєчасне виконання самостійної роботи. Невчасне виконання (без поважної причини) поточних завдань і звітування з перенесенням на наступне заняття викликає зниження підсумкової оцінки за їх виконання на 20 %, а при відтермінуванні на два заняття – зниження підсумкової оцінки на 40 %.

Модульні контрольні роботи складаються з теоретичних питань, ситуаційних, і творчих завдань, тестів різного рівня складності. Ці завдання поєднуються у пропорції, яка логічно врівноважує теоретичну і практичну частину модульної контрольної роботи.

Аспіранти, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж

розрахунковий мінімум - 60 балів, вважаються такими, що не виконали навчальний план з дисципліни.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	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	EX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	E	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Види робіт	Кількість, годин	Максимум балів за умови отримання	Разом
Семінарське заняття (теоретичний блок – відповіді на питання)	4	змістовне повідомлення - 4, доповнення – 3	28
Розв'язання проблемних питань та завдань (практичний блок семінарських занять)	4	4	16
Підготовка реферативної роботи	1	10	10
Проміжна контрольна робота		6	6
Разом :			60
Залік		40	40
Усього:			100

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ:

навчально-методичний комплекс вивчення дисципліни (робоча програма навчальної дисципліни, програма навчальної дисципліни, курс лекцій, ілюстративні матеріали).

11. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Суть та значення моделювання соціально-економічних процесів.
2. Теоретичні основи моделювання. Особливості економіки як об'єкта математичного моделювання.
3. Основні типи моделей.
4. Інструментарій для моделювання соціально-економічних процесів.
5. Методи прогнозування соціально-економічних процесів розв'язують з використанням математичних моделей.
6. Математичні моделі пошуку оптимальних рішень в умовах багатокритеріальності.
7. Методи побудови компромісних рішень
8. Моделі оцінки ефективності проектів.
9. Моделі формування портфелю проектів.
10. Роль моделювання в агропродовольчому секторі.
11. Моделі прийняття рішення в організаційних системах.
12. Модель інформаційного управління підприємством.
13. Моделі організаційних структур підприємства.
14. Моделі колективної поведінки.
15. Моделювання економічних систем.
16. Системи та моделі.
17. Принципи вибору моделей та комбінування прогнозів
18. Комплексні моделі прогнозування. Їх сутність.
19. Особливості побудови моделей прогнозування соціально-економічних процесів.
20. Багатофакторні моделі прогнозування економічних процесів.
21. Оцінка параметрів та адекватність моделей.
22. Прогнозування на підставі багатофакторних моделей.
23. Прогнозування за допомогою нейронних мереж.
24. Моделі прогнозування демографічних процесів.
25. Моделі прогнозування доходів і споживання населення.
26. Моделі прогнозування періодичних коливань в економічних дослідженнях.
27. Оцінка якості моделі.
28. Принципи вибору моделей та комбінування прогнозів.
29. Система державних прогнозів і програм соціально-економічного розвитку.
30. Моделі прогнозування економічних об'єктів.
31. Моделі прогнозування економіки держави, регіону, області.
32. Моделі поведінки споживачів і виробників
33. Глобальні моделі виробництва та споживання

12. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Актуальні проблеми прогнозування розвитку соціально-економічних систем : монографія / [О. І. Черняк, Є. О. Черняк, Є. А. Шевчук, І. Г. Лук'яненко]; за ред. О. І. Черняка, П. В. Захарченка. Мелітополь : Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2019. 455 с.
2. Бігун Я. Й. Математичне моделювання екологічних, економічних і соціальних процесів: Навч. посібник. Чернівці : Рута, 2005. 80 с.
3. Бутник О. М. Економіко-математичне моделювання перехідних процесів у соціально-економічних системах: монографія. Харків : ВД "Інжек", 2004. 302 с.
4. Вдовин М.Л., Вовк Р.В., Прийма С.С. Моделювання соціально-економічних процесів: монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2012. 460 с.
5. Вишневецький В. І. Основи інформатики і математичного моделювання : навч. посіб. В 2 ч. Частина 1. Основні положення загальної теорії розвитку соціально-економічних систем, системного підходу, аналізу і синтезу. Київ : НТУ, 2005. 140 с.
6. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2003. 408 с.
7. Вовк В. М., Зомчак Л. М. Оптимізаційні моделі економіки: навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 320 с.
8. Григорків В. С. Моделювання економіки: навч. посіб. Чернівці : Рута, 2006. 98 с.
9. Даніч В.М. Моделювання швидких соціально-економічних процесів: монографія. Луганськ : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2004. 304 с.
10. Економічна кібернетика: підручник / [О.Ю.Чубукова, В.Я. Рубан, Л.І. Антошкіна та ін.]; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. О. Ю. Чубукової. Донецьк : Юго-Восток, 2014. 454 с.
11. Здрок В. В., Лагоцький Т. Я., Паславська І. М. Моделювання економічної динаміки: практикум. Львів: "Магнолія 2006", 2013. 256 с.
12. Инструментальные средства моделирования систем в информационной экономике : монография / [В. С. Пономаренко, Т. С. Клебанова, В. А. Бабенко, И. Г. Лукьяненко]; под ред. В. С. Пономаренко, Т. С. Клебановой. Харьков : ВШЭМ – ХНЭУ им. С. Кузнеця, 2019. 451 с.
13. Касьяненко В. О., Старченко Л. В.. Моделювання та прогнозування економічних процесів : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2006. 185 с.
14. Лавріненко Н. М., Латинін С. М., Фортуна В. В., Бескровний О. І. Основи економіко-математичного моделювання : навч. посіб. Львів: «Магнолія 2006», 2010. 540 с
15. Лібанова Е. М. Соціальні проблеми модернізації української

- економіки. *Демографія та соціальна економіка*. 2012. № 1 (17). С.5-22.
16. Лупенко Ю. О. Моделювання соціально-економічних відносин у процесі наукових досліджень. *Економіка АПК*. 2018. № 2. С. 5-13.
 17. Ляшенко І. М., Коробова М. В., Столяр А. М. Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів : навч. пос. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2006. 304 с.
 18. Малиш Н. А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки: навч. посібник для студентів вищ. навч. закладів. Київ. : МАУП, 2004. 119 с.
 19. Математичне та комп'ютерне моделювання економічних процесів : монографія / [З. М. Соколовська, В. М. Андрієнко, І. Ю. Івченко та ін.]. Одеса : Астропринт, 2016. 272 с.
 20. Математичні методи в економіці / [Благун І.С., Кічор В.П., Фещур Р.В., Воробець С.Й.]. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2011. 264 с.
 21. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник. / [В. М. Геєць, Т.С. Клебанова, О.І. Черняк, А.В. Ставицький та ін.]. 2 вид. Харків : ВД «ІНЖЕК», 2008. 396 с.
 22. Основи когнітивної економіки : колективна наукова монографія. За наук. ред. д.е.н., проф. О.Ю.Чубукової, д.т.н., проф. В.Я.Рубана. Київ : ВД «Стилос», 2011. 180 с.
 23. Переверза Е. В. Сценарный подход в задачах анализа сложных социальных систем. *Системні дослідження та інформаційні технології*. 2011. №1 С. 133-143.
 24. Пехота М. А., Грищенко О. Ю. Основи економетрії. Київ : ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2007. 180 с.
 25. Половцев О. В. Методи моделювання динаміки соціально-економічних систем. Вісник НАДУ. Серія: Державне управління. 2010. №1. С. 105-111.
 26. Портфельне інвестування : навч. посібник. Під ред. А. А. Пересада, О. Г. Шевченко, Ю. М. Коваленко, С. В. Урванцева. Київ : КНЕУ, 2004. 408 с.
 27. Сухоруков А. І., Харазішвілі Ю. М. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України: монографія. Київ : НІСД, 2012. 368 с.
 28. Шаповал В. М. Соціальна відповідальність бізнесу в структурі управління економікою : моногр. Дніпропетровськ: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2011. 357 с
 29. Шемаєва Л. Г. Методика організації проведення колективної багатоваріантної експертизи ринкових ситуацій в ході планування сценаріїв управління взаємодією підприємства з зовнішнім середовищем. *Коммунальное хозяйство городов*. 2005. №62. С. 270-278.
 30. Шиян А. А. Економічна кібернетика : вступ до моделювання

- соціальних і економічних систем : навч. посібник для студ. вищих навч. закл.. Львів : Магнолія 2006, 2007. 228с.
31. Ялдин І. В. Когнітивне моделювання у прогнозуванні сценаріїв стратегії стійкого розвитку інтегрованої структури бізнесу. *Проблеми економіки*. 2011. №4. С. 142-150.
 32. Bernard P. Zeigler, Alexandre Muzy, Ernesto Kofman Theory of Modelling and Simulation. 3rd edition. August 14, 2018. Elsevier
 33. Economic Models. Methods, Theory and Applications. Editor Dipak Basu. Published by World Scientific Publishing Company; Illustrated edition (April 17, 2009). 248 .
 34. Lucas A. Jodar Sanchez et al. Modeling Economic and Social Behavior. August 2020. 348 p.
 35. Westerlund, J., & Wilhelmsson, F. (2011). Estimating the gravity model without gravity using panel data. *Applied Economics*, 43(6), 641-649.

Додаткова

36. Бейко І. В. Методи математичного і комп'ютерного моделювання для відшукування нових знань: Зб. лаборат. практикумів з екології. НУКМА. Київ : Фітосоціоцентр. 2000. Ч. 4.
37. Слейко В. І. Економіко-статистичні методи моделювання і прогнозування. Київ : НМК ВО, 1988. 120 с.
38. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування. URL: <http://www.gmdh.net/articles/theory/StatModeling.pdf>.
39. Забуранна Л. В., Попрозман Н. В., Клименко Н. А., Попрозман О. І. Моделювання та управління інноваційними процесами : підручник. Київ: ДП «Компринт», 2014. 379 с.
40. Клименко Н. А. Моделювання економіки. К. : Аграр Медіа 2011. 56 с.
41. Костіна Н. І., Алексеев А. А., Василик О. Д. Фінанси : система моделей і прогнозів. Київ : Четверта хвиля, 1998. 304 с.
42. Ляшенко І. М. Економіко-математичні методи та моделі сталого розвитку. Київ : Вища шк., 1999. 236 с.
43. Макроекономічне моделювання та короткострокове прогнозування. Під ред. І. В. Крючкова. Київ, 2000. 334 с.
44. Моделі ідентифікації макроекономічних дисбалансів в Україні : кол. моногр. За ред. д-ра екон. наук Скрипниченко М.І. Київ : НАН України, ДУ —Інститут економіки та прогнозування НАН України, 2015. 544 с.
45. Попрозман Н. В., Клименко Н. А., Забуранна Л. В., Попрозман О. І. Математичні методи і моделі в аграрній та природоохоронній галузях : навчальний посібник. Київ : ТОВ «Аграр Медіа Груп». 2014, 292 с.
46. Попрозман Н. В., Клименко Н. А., Забуранна Л. В., Попрозман О. І. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. Київ : ТОВ «Аграр Медіа Груп»-2014, 408 с.
47. Торопчин Д. Г., Кривизюк, Л. П. Словник-довідник з курсу

- “Соціальне моделювання та прогнозування”. Львів : ВІ НУ “ЛП”, 2002. 144 с.
48. Ходаківська О. В., Орлова-Курилова О. В., Кирилюк Є. М., Бучнев М. М. Моделювання системи управління інноваційним потенціалом та фінансової системи економіки: компенсаторні інструменти державного впливу в умовах глобалізації. *Агросвіт*. 2021. № 19. С. 10–15.
49. Черенько. Л. М. Модель рівня життя в умовах соціально-економічної нестабільності: монографія. Київ : Інститут демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи НАН України, 2021. 423 с.