**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Робоча програма
навчальної дисципліни
"СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ"

**для студентів напряму підготовки 6.030506
"Прикладна статистика"
денної форми навчання**

Харків. Вид. ХНЕУ, 2012

Затверджено на засіданні кафедри статистики та економічного прогнозування.

Протокол № 5 від 12.12.2011 р.

Укладачі: Раєвнєва О. В.
Стрижиченко К. А.

Р58 Робоча програма навчальної дисципліни "Статистичне моделювання та прогнозування" для студентів напряму підготовки 6.030506 "Прикладна статистика" денної форми навчання / укл. Раєвнєва О. В., Стрижиченко К. А. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2012. – 44 с. (Укр. мов.)

Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за модулями й темами, наведено плани лекцій, практичних і лабораторних занять, методичні рекомендації, роботи щодо закріплення знань та систему оцінювання студентів.

Рекомендовано для студентів напряму підготовки 6.030506 "Прикладна статистика".

Вступ

Економічні системи, що вивчаються сучасною наукою, з великими труднощами піддаються дослідженню звичайними (вербальними) теоретичними методами. Прямий експеримент над ними неможливий. Ціна помилок і прорахунків велика, тому математичне моделювання є неминучою складовою науково-технічного прогресу.

Моделювання – основний специфічний метод наук, що застосовується для аналізу та синтезу систем управління. Це особовий пізнавальний спосіб, коли суб'єкт дослідження замість безпосереднього досліджуваного об'єкт пізнання обирає чи створює подібний до нього допоміжний об'єкт – образ чи модель, досліджує його, а отримані нові знання переносить на об'єкт-оригінал. Завдяки активній ролі суб'єкта, сам процес моделювання має творчий, активний характер.

Сучасний економіст повинен знати і уміти використовувати в повсякденній роботі новітні економіко-математичні методи і моделі. Швидкий розвиток і широке застосування засобів обчислювальної техніки зумовлюють вимоги до підготовки сучасного економіста, який повинен за допомогою сучасних пакетів прикладних програм уміти аналізувати складні соціально-економічні явища.

Статистичне моделювання та прогнозування – одна з базових дисциплін підготовки економістів. Ця дисципліна заснована на фундаменті знань з таких дисциплін як "Статистика", "Теорія ймовірностей і математична статистика", "Економіко-математичне моделювання", "Імітаційне моделювання", "Політекономія".

Мета – розширення та поглиблення теоретичних знань та набуття професійних компетентностей щодо прогнозування соціально-економічних процесів та моделювання складних систем за допомогою статистичних методів та моделей.

Предметом навчальної дисципліни є: теоретичні та практичні питання щодо розробки прогнозів та побудови моделей в умовах ринкової економіки на підставі широкого використання сукупності економіко-математичних методів і моделей.

Основними завданнями навчальної дисципліни є: визначення основних особливостей моделювання та прогнозування складних соціально-економічних систем; ознайомлення з існуючими статистичними методами та моделями; дослідження соціально-економічних процесів за допомогою,

економетричних моделей, моделей кластерного та дискримінантного аналізів, багатофакторних індексних моделей, аналіз слабко формалізованих ситуацій за допомогою експертного аналізу.

Методологія та методика навчальної дисципліни базується на роботах вітчизняних і закордонних вчених з питань статистичного моделювання і прогнозування соціально-економічних систем.

Таблиця 1

Структура програми навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна: підготовка бакалаврів	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів відповідних ECTS – 9; у тому числі: змістовних модулів – 4; самостійна робота	Шифр та назва галузі знань: 0305 "Економіка та підприємництво"	Обов'язкова. Рік підготовки: 4. Семестр: 7, 8
Кількість годин: усього – 324; за змістовними модулями: модуль 1 – 90 годин; модуль 2 – 90 годин; модуль 3 – 75 години; модуль 4 – 69 години	Шифр та назва напряму підготовки: 6.030506 "Прикладна статистика"	Лекції: кількість годин – 54. Лабораторні: кількість годин – 54. Самостійна робота: кількість годин – 180. Індивідуальна робота: кількість годин – 36
Кількість тижнів викладення навчальної дисципліни – 27. Кількість годин за тиждень – 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Вид контролю: ПМК, іспит

Робоча програма навчальної дисципліни розроблена відповідно до вимог галузевого стандарту вищої освіти МОНМС України на базі освітньо-професійного рівня бакалавра, напряму підготовки "Прикладна статистика".

1. Кваліфікаційні вимоги до студентів

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час лекційних занять, а також виконуючи лабораторні завдання. Велике значення в процесі вивчення й закріплення знань має самостійна та індивідуальна робота студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до положень про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенту необхідно набути таких компетентностей (табл. 2).

Таблиця 2

Вимоги щодо компетентностей, які повинен здобути студент, що вивчає дисципліну "Статистичне моделювання та прогнозування"

Назва компетентностей	Зміст компетентностей	Вміння студента щодо даної компетенції
1	2	3
1. Організаційно-методологічна	1.1. Здатність щодо засвоєння загальних положень статистичного моделювання та прогнозування	1.1.1. Знати сутність статистичного моделювання та прогнозування, що використовується для опису процесів та явищ. 1.1.2. Знати основні категорії та поняття притаманні статистичному моделюванню та прогнозуванню. 1.1.3. Знати предмет та об'єкт статистичного моделювання та прогнозування. 1.1.4. Володіти методами аналізу соціальної та економічної сфери
	1.2. Здатність впроваджувати методологію статистичного моделювання та прогнозування при оцінці статистичних явищ та процесів	1.2.1. Володіти методами аналізу рядів розподілу. 1.2.2. Володіти методами експертних оцінок. 1.2.3. Володіти методами адаптивного прогнозування. 1.2.4. Володіти методами побудови та аналізу часових моделей. 1.2.5. Володіти методиками дослідження видів тенденцій у зміні економічних та соціальних явищ. 1.2.6. Володіти методами оцінки загальної тенденції явища. 1.2.7. Володіти методами оцінки стохастичних явищ. 1.2.8. Володіти методами прогнозної екстраполяції на основі трендових моделей. 1.2.9. Володіти методами коливань та сталості динамічних рядів. 1.2.10. Володіти методами побудови одно факторних та багатофакторних регресійних моделей. 1.2.11. Володіти індексним методом аналізу явищ та процесів 1.2.12. Володіти методами згладжування
2. Обліково-статистична	2.1. Здатність до здійснення статистичних спостережень	2.1.1. Збирати та обробляти інформацію відповідно до наукових методів її первинної обробки. 2.1.2. Володіти сучасними інформаційними технологіями збору, обробки та поширення даних

Продовження табл. 2

1	2	3
	2.2. Здатність проводити статистичні розрахунки	2.2.1. Проводити розрахунок показників для перевірки статистичних гіпотез. 2.2.2. Проводити розрахунок показників динамічних рядів. 2.2.3. Проводити розрахунок індивідуальних, загальних, середньозважених та середніх індексів
3. Аналітична	3.1. Здатність щодо проведення статистичного аналізу	3.1.1. Аналізувати інформацію всіх видів, виконувати необхідні розрахунки й оформляти результати. 3.1.2. Визначати чинники, що впливають на зміну показників. 3.1.3. На основі аналізу інформації виробляти пропозиції щодо покращення ситуації
4. Модельно-прогнозна	4.1. Здатність до побудови моделей	4.1.1. Визначати залежні та незалежні змінні при побудові моделі. 4.1.2. Аналізувати кореляційні зв’язки між чинниками. 4.1.3. Досліджувати адекватність побудованих моделей. 4.1.4. Визначати вигляд моделі. 4.1.5. Будувати різні класи моделей залежно від потреб суспільства
	4.2. Здатність до прогнозування соціально-економічних явищ та процесів	4.2.1. Прогнозувати найімовірніший перебіг процесів на перспективу та аналізувати й оцінювати можливі наслідки зміни явища. 4.2.2. Розробляти сценарії поведінки соціально-економічних явищ. 4.2.3. Визначати інтервали оцінок для побудови сценаріїв
5. Контрольна	5.1. Здатність перевіряти адекватність побудованих моделей	5.1.1. Контролювати дані щодо соціально-економічних показників. 5.1.2. Контролювати достовірність інформації шляхом перевірки взаємозв'язку показників. 5.1.3. Готувати інформацію, вибирати тип моделей, здійснювати розрахунки їх параметрів та перевіряти на адекватність. 5.1.4. Використовувати відповідні критерії для аналізу рівня достовірності прогнозних оцінок
6. Навчально-методична	6.1. Здатність до забезпечення безперервної освіти та підвищення кваліфікації	6.1.1. Вивчати й узагальнювати передовий досвід у сфері статистичного моделювання та прогнозування. 6.1.2. Готувати реферати за тематикою, використовуючи інформацію щодо теоретичних основ та передового досвіду в сфері статистичного моделювання та прогнозування

Закінчення табл. 2.

1	2	3
7. Інформаційна	7.1. Здатність використовувати сучасні пакети прикладних програм для моделювання та прогнозування соціально-економічних явищ та процесів та візуалізації отриманих результатів	7.1.1. Використовувати Інтернет для пошуку статистичної інформації щодо економічного розвитку країн. 7.1.2. Використовувати пакет MS Excel для розрахунку середніх величини, дисперсії, статистичних критеріїв, побудови графіків. 7.1.3. Використовувати пакет Statistica для побудов статистичних моделей, графіків і отримання прогнозів

2. Тематичний план навчальної дисципліни

На початку вивчення дисципліни кожен студент має бути ознайомлений як з програмою дисципліни і формами організації навчання, так і її структурою, змістом та обсягом кожного з її навчальних модулів, а також з усіма видами контролю та методикою оцінювання навчальної роботи.

Навчальний процес згідно з програмою навчальної дисципліни "Статистичне моделювання та прогнозування" здійснюється у таких формах: лекційні та лабораторні заняття; самостійна робота студентів; виконання індивідуального завдання; контрольні заходи.

Вивчення студентом навчальної дисципліни відбувається шляхом послідовного і ґрунтовного опрацювання навчальних модулів. Навчальний модуль – це відносно окремий самостійний блок дисципліни, який логічно об'єднує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками.

Тематичний план даної дисципліни складається з чотирьох модулів (табл. 3).

Таблиця 3

Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин, відведених на			
	лекції	лабораторну роботу	самостійну роботу	індивідуальну роботу
1	2	3	4	5
Змістовний модкль 1. Меотодологічні основи статистичного моделювання і прогнозування				

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5
Тема 1. Методологічні засади статистичного моделювання і прогнозування	2		6	9
Тема 2. Формування інформаційної бази моделі і опис об'єкта моделювання	2		6	
Тема 3. Методологічні принципи багатофакторного прогнозування	2		6	
Тема 4. Багатофакторне ранжирування, рейтингові оцінки	4	4	12	
Змістовний модуль 2. Моделювання взаємозв'язків економічних процесів				
Тема 5. Класична множинна регресія. Логіко-статистичні передумови забезпечення адекватності регресійних моделей	4	4	12	9
Тема 6. Регресія на змішаних множинах чинників	2	4	12	
Тема 7. Моделювання взаємозв'язку в комбінаційних групуваннях і модель стандартизованих групувань	2	4	12	
Тема 8. Багатофакторні індексні моделі	4	4	12	
Змістовний модуль 3. Моделювання часових процесів				
Тема 9. Моделювання і прогнозування тенденцій розвитку	4	6	12	9
Тема 10. Моделювання повних циклів і процесів оновлення	4	4	12	
Тема 11. Моделі адаптивного прогнозування та інтегрована модель авторегресії	4	4	12	
Змістовний модуль 4. Моделювання і прогнозування багатомірних процесів				
Тема 12. Модель об’єкто-періодів	4	4	12	9
Тема 13. Моделювання причинних комплексів і рекурентні моделі	4	4	12	
Тема 14. Модель головних компонент	4	4	12	
Тема 15. Кластерний аналіз	4	4	12	
Тема 16. Дискримінантний аналіз	4	4	12	
Усього годин	54	54	180	36

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1
Методологічні основи статистичного моделювання і прогнозування

Тема 1. Методологічні засади статистичного моделювання і прогнозування

Статистичне математичне моделювання в економіці. Моделювання як метод наукового пізнання. Історія застосування економічних методів. Характеристика економіки як об'єкта моделювання. Особливості статистичного моделювання економіки. Класифікація і етапи побудови економіко-математичних моделей. Вимоги і принципи побудови моделей.

Тема 2. Формування інформаційної бази моделі і опис об'єкта моделювання

Складність економічних процесів і явищ. Випадковість і невизначеність в економічному розвитку. Типи невизначеності. Особливості пошуку інформації при різних типах невизначеності. Розвідувальний аналіз. Закони розподілу. Графічний і аналітичний вид густини розподілу.

Тема 3. Методологічні принципи багатофакторного прогнозування

Поняття багатофакторного процесу. Проблема мікроописання і агрегації. Особливості моделювання багатофакторних процесів. Нелінійність в багатофакторних процесах. Основні принципи моделювання багатофакторних процесів.

Тема 4. Багатофакторне ранжирування, рейтингові оцінки

Актуальність проблеми рейтингового управління. Концепція рейтингового управління. Моделювання системи рейтингового управління. Методи і моделі процесу обчислення рейтингу економічних систем. Рейтинг як засіб класифікації економічних об'єктів. Експертні методи побудови рейтингу. Поняття експертизи, її етапи. Компетентність експертів, вимоги до визначення кількості експертів в групі. Критерії якості експертизи.

Змістовний модуль 2
Моделювання взаємозв'язків економічних процесів

Тема 5. Класична множинна регресія. Логіко-статистичні передумови забезпечення адекватності регресійних моделей

Поняття економетричної моделі. Розрахунок параметрів моделей. Метод найменших квадратів (МНК). Властивості оцінок параметрів моделі при МНК. Перевірка статистичної значущості параметрів моделі. Критерій Стьюдента. Перевірка адекватності моделей. Коефіцієнт детермінації, множинної і парної кореляцій. Критерій Фішера. Довірчі інтервали при прогнозуванні. Мультіколінеарність. Критерії перевірки мультіколінеарності. Методи виключення мультіколінеарності.

Тема 6. Регресія на змішаних множинах чинників

Поняття змішаних множин і змішаних даних. Поняття шкали і її види. Введення в модель якісних шкал. Оцінка регресії на змішаних множинах. Методи перевірки якості побудованих моделей. Економічні ситуації, в яких

використовується такий вид регресії. Адаптація регресійних моделей до неоднорідних сукупностей.

Тема 7. Моделювання взаємозв'язку в комбінаційних групуваннях і модель стандартизованих групувань

Поняття комбінаційного групування. Методи аналізу комбінаційних групувань. Ефекти взаємодії. Міжгрупові плани і плани повторних вимірювань. Неповні плани. Коваріаційний аналіз (ANCOVA). Багатовимірні плани: багатовимірний дисперсійний і коваріаційний аналіз. Міжгрупові плани. Плани з повторними вимірюваннями. Методи дисперсійного аналізу. Застосування регресійних моделей для аналізу взаємозв'язків в групуваннях. Поняття стандартизованого групування. Загальна модель стандартизованого групування. Стандартизовані ефекти. Середня оцінка стандартизованого ефекту. Система нормальних рівнянь для моделі.

Тема 8. Багатофакторні індексні моделі

Поняття і види індексів. Індекси кількісних показників. Індекси якісних показників. Побудова агрегатних індексів. Суть і проблеми багатофакторного індексного аналізу. Ознаки формальності багатофакторних моделей: специфічні і загальні. Математична і економічна змістовність індексних моделей. Причинно-наслідкові зв'язки в індексних моделях. Включення в модель чинників, які не мають однозначної економічної інтерпретації. Класифікація якісних показників в індексному аналізі. Однорідні і неоднорідні показники. Формальні вимоги до зовнішнього представлення чинників. Ознаки статистичної коректності індексної моделі. Форми взаємозв'язку між якісними показниками. Паралельна і послідовна форми, рівнозначна і нерівнозначна. Принципи побудови багатофакторних індексних моделей.

Змістовний модуль 3
Моделювання часових процесів

Тема 9. Моделювання і прогнозування тенденцій розвитку

Методи визначення наявності тренда в дисперсії і середньому: метод Фостера-Сюарта, метод Фішера, метод середніх. Класифікація моделей аналізу часових рядів. Види тренда і методи його побудови. Графічний і аналітичний вид трендів. Моделі декомпозиції часових рядів. Автокореляція. Критерій Дарбіна – Уотсона, критерій Неймана. Стаціо-

нарність часових рядів. Метод Дікі-Фулера. Метод Гренджера для визначення причини і наслідків. Методи перевірки якості побудованих моделей. Лагові моделі.

Тема 10. Моделювання повних циклів і процесів оновлення

Циклічність в економічних процесах. Види циклів. Хвилі Кондратьєва, Жугляра, Кузнєца. Методи визначення наявності циклів в динамічному ряді. Методи дослідження циклічної складової. Спектральний аналіз. Гармоніка і її характеристики: період, амплітуда. Ряд Фур'є. Критерії якості спектрального аналізу. Спектральна густина і періодограма. Вейвлет-аналіз. Процеси оновлення в економіці і їх моделювання.

Тема 11. Моделі адаптивного прогнозування та інтегрована модель авторегресії

Поняття згладжування. Види згладжування. Проста, експоненційна і зважена ковзна середні. Недоліки і переваги кожного з методів згладжування. Згладжування за Брауном, Холтом і Вінтерсом. Сезонна складова в моделі згладжування, облік трендової складової в моделях. Методи оцінки якості моделей адаптивного прогнозування. Поняття авторегресії. Модель авторегресії. Векторна авторегресійна модель. Тест Йохансона. Імпульсний і дисперсійний аналізи.

Змістовний модуль 4
Моделювання і прогнозування багатомірних процесів

Тема 12. Модель об'єкто-періодів

Поняття панельних даних і їх застосування в економіці. Постановка задачі дослідження об'єкто-періодів. Класифікація моделей панельних даних. Модель з фіксованим ефектом і модель з випадковим ефектом. Методи оцінки моделей з панельними даними МНК-оцінки з фіктивними змінними. Властивості оцінок в панельних даних. Оцінки з випадковим ефектом, міжгрупові і внутрішньогрупові оцінки. Способи перевірки якості побудованих моделей. Вибір між моделлю з випадковим ефектом і фіксованим ефектом. Статистичні тести. Динамічні моделі панельних даних. Найпростіша модель авторегресії з панельними даними. Модель бінарного вибору з панельними даними. Загальний метод моментів.

Тема 13. Моделювання причинних комплексів і рекурентні моделі

Структура взаємозв'язків і структурна форма моделі. Види складних економетричних моделей. Моделі, визначені щодо ендогенних змінних, моделі, невизначені щодо ендогенних змінних. Моделі рекурсії. Приведена форма моделі. Проблема ідентифікації. Системи одночасних рівнянь. Двокроковий МНК. Загальнений МНК. Поняття рекурентної моделі. Однорідні і неоднорідні рекурентні моделі.

Тема 14. Модель головних компонент

Використовування факторного аналізу в економіці. Концепція методу головних компонент. Ідентифікація і вимірювання головних компонент. Формальна постановка задачі. Пошук ортогональних проекцій. Діагоналізація коваріаційної матриці і сингулярне розкладання матриці даних. Процедури обертання в факторному аналізі. Визначення кількості чинників. Власні числа і вибір кількості чинників. Критерій Кайзера. Критерій кам'янистого осипу. Критерій значущості. Критерій частки відтворної дисперсії. Критерій інтерпретації та інваріантності. Навантаження фактора. Економічна інтерпретація фактора. Побудова регресії на головних компонентах.

Тема 15. Кластерний аналіз

Однорідність і типологія. Поняття відстані. Стандартизація і нормування. Відносна і абсолютна інформаційна цінність в моделях. Кластерні процедури класифікації. Агломеративні процедури, ітеративні, дивізійні. Стандартні методи кластеризації: метод куль. Ієрархічний метод кластеризації. Метод дендритов. Метод к-середніх. Спеціальні методи кластеризації: методи бікластеризації. Методи "бокс"-кластеризації. Методи спектральної кластеризації. Економічна інтерпретація кластерів.

Тема 16. Дискримінантний аналіз

Основні поняття дискримінантного аналізу. Покроковий дискримінантний аналіз. Канонічна дискримінація. Коефіцієнти канонічної дискримінантної функції. Нестандартізовані коефіцієнти. Число дискримінантних функцій. Класифікуючі функції. Застосування елементарних класифікуючих функцій. Інтерпретація класифікуючих функцій. Критерії оцінки якості класифікації: аналіз структури чинника, лямбда Вілкса, відстань Махаланобіса.

4. Плани лекцій

Змістовний модуль 1

Методологічні основи статистичного моделювання і прогнозування

Тема 1. Методологічні засади статистичного моделювання і прогнозування

1.1. Поняття соціально-економічних систем, їх структура як об’єкта моделювання.

1.2. Економіка як підсистема природи та суспільства.

1.3. Класифікація і етапи побудови економіко-математичних моделей.

1.4. Вимоги і принципи побудови моделей.

Література: основна [1; 4]; додаткова [15; 20].

Тема 2. Формування інформаційної бази моделі і опис об'єкта моделювання

2.1. Поняття інформаційної бази моделі, способи її формування.

2.2. Випадковість і невизначеність в економічному розвитку. Типи невизначеності.

2.3. Графічний і аналітичний вид густини розподілу.

Література: основна [1; 4]; додаткова [15; 20].

Тема 3. Методологічні принципи багатофакторного прогнозування

3.1. Поняття багатофакторного процесу та особливості його моделювання.

3.2. Стратифікація процесів життєдіяльності.

Література: основна [1; 4]; додаткова [15; 20].

Тема 4. Багатофакторне ранжирування, рейтингові оцінки

4.1. Концепція рейтингового управління.

4.2. Моделі і методи обчислення рейтингу.

4.3. Експертні методи прогнозування.

4.4. Поняття експертизи, етапи експертизи.

4.5. Поняття компетентності експертів та визначення оптимальної чисельності експертів.

4.6. Методи перевірки якості експертизи.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Змістовний модуль 2
Моделювання взаємозв'язків економічних процесів

Тема 5. Класична множинна регресія. Логіко-статистичні передумови забезпечення адекватності регресійних моделей

5.1. Поняття і загальний вигляд одно факторної та багатофакторної економетричних моделей.

5.2. Використання МНК для розрахунку параметрів моделей.

5.3. Перевірка якості побудованих моделей.

5.4. Побудова прогнозів при використанні регресійних моделей.

5.5. Мультіколінеарність, методи її перевірки та виключення.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Тема 6. Регресія на змішаних множинах чинників

6.1. Поняття змішаних множин і змішаних даних.

6.2. Поняття шкали і її види.

6.3. Оцінка регресії на змішаних множинах та методи перевірки її адекватності.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Тема 7. Моделювання взаємозв'язку в комбінаційних групуваннях і модель стандартизованих групувань

7.1. Поняття комбінаційного групування та методи його аналізу.

7.2. Поняття планів та коваріаційний аналіз.

7.3. Поняття стандартизованого групування та стандартизовані ефекти.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Тема 8. Багатофакторні індексні моделі

8.1. Поняття і види індексів.

8.2. Суть і проблеми багатофакторного індексного аналізу.

8.3. Математична і економічна змістовність індексних моделей. Причинно-наслідкові зв'язки в індексних моделях.

8.4. Ознаки статистичної коректності індексної моделі.

Література: основна [5]; додаткова [8].

Змістовний модуль 3
Моделювання часових процесів

Тема 9. Моделювання і прогнозування тенденцій розвитку

9.1. Поняття моделей аналізу часових рядів, складові моделей, алгоритм вибору виду моделі.

9.2. Методи визначення наявності тренда в дисперсії та середньому: метод Фостера – Сюарта, метод Фішера, метод середніх.

9.3. Графічний та аналітичний види тренда.

9.4. Моделі декомпозиції часового ряду.

9.5. Автокореляція та методи її визначення.

9.6. Критерії перевірки якості побудованих моделей.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Тема 10. Моделювання повних циклів і процесів оновлення

10.1. Циклічність в економічних процесах. Види циклів. Хвилі Кондратьєва, Жугляра, Кузнєца.

10.2. Спектральний аналіз циклічної складової, ряд Фур'є.

10.3. Процеси оновлення в економіці та їх моделювання.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Тема 11. Моделі адаптивного прогнозування та інтегрована модель авторегресії

11.1. Поняття згладжування та його види.

11.2. Згладжування за Брауном, Холтом, Вінтерсом.

11.3. Інтегрована модель авторегресії.

11.4. VAR і VEC моделі.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Змістовний модуль 4
Моделювання і прогнозування багатомірних процесів

Тема 12. Модель об'єкто-періодів

12.1. Поняття панельних даних і їх застосування в економіці.

12.2. Класифікація моделей панельних даних.

12.3. Способи перевірки якості побудованих моделей.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Тема 13. Моделювання причинних комплексів і рекурентні моделі

13.1. Складні економетричні моделі.

13.2. Проблема ідентифікації.

13.3. Рекурентні моделі.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Тема 14. Модель головних компонент

14.1. Використання факторного аналізу в економіці.

14.2. Ідентифікація та вимірювання головних компонент.

14.3. Аналіз факторного навантаження.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Тема 15. Кластерний аналіз

15.1. Класифікація методів групування.

15.2. Поняття відстані.

15.3. Стандартизація та нормування. Відносна та абсолютна інформаційна цінність в моделях.

15.4. Методи кластерного аналізу.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Тема 16. Дискримінантний аналіз

16.1. Основні поняття дискримінантного аналізу.

16.2. Канонічна дискримінація.

16.3. Класифікуючі функції.

16.4. Критерії оцінки якості класифікації: аналіз структури чинника, лямбда Вілкса, відстань Махаланобіса.

Література: основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

5. Плани лабораторних занять

Лабораторні роботи призначені для вироблення навичок, якими має оволодіти студент після вивчення дисципліни "Статистичне моделювання та прогнозування". Лабораторні заняття проводяться у спеціальному класі, обладнаному ПЕОМ. Перелік лабораторних занять наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Перелік лабораторних робіт

Назва змістовного модуля	Тема та мета лабораторних робіт (ЛР) (за модулями)	Кіль-кість годин	Література
1	2	3	4
Модуль 1	***ЛР № 1. "Аналіз економіки країни".*** **Мета** – опанування студентами навичок аналізу економіки обраної країни за трьома макроекономічними показниками на вибір. **Завдання:** 1. Знайти в мережі Інтернет дані щодо економіки країни. 2. Визначити три показники для аналізу. 3. Провести за допомогою графічного аналізу аналіз динаміки обраних показників.	2	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].
	ЛР № 2. "Дослідженя статистичних характеристик варіаційного ряду". **Мета** – опанування студентами навичок дослідження варіаційного ряду за допомогою статистичних показників. **Завдання:** 1. Ввести значення обраних в ЛР № 1 показників в ПП Статистика. 2. Розрахувати статистичні характеристики варіаційного ряду. 3. Зробити висновки про ряд на основі аналізу характеристик	4	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].
	ЛР № 3. "Експертний аналіз дослідження альтернатив". **Мета** – опанування студентами навичок проведення експертного аналізу. **Завдання:** 1. Здійснити постановку завдання для експертизи. 2. Розробити анкету для проведення експертизи та оцінювання компетентності експертів. 3. Сформувати групу експертів та провести анкетування. 4. Здійснити аналіз результатів експертизи та розрахувати показники якості експертизи	6	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].
	ЛР №4. "Побудова множинної регресії" **Мета** – опанування студентами навичок побудови регресіних моделей. **Завдання:** 1. Обрати необхідний вид моделі. 2. Побудувати регресну модель. 3. Оцінити якість моделі. 4. Використати модель для прогнозування	4	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].
Модуль 2.	***ЛР № 5. "Визначення і побудова трендових моделей".*** **Мета** – опанування студентами навичок побудови трендових моделей. **Завдання:** 1. Визначити за допомогою усіх методів наявність тренда. 2. Підібрати вид тренда та оцінити його параметри. 3. Спрогнозувати тенденцію та зробити висновки	6	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Продовження табл. 5

1	2	3	4
	ЛР № 6. "Побудова моделей декомпозиції". **Мета** – опанування студентами навичок побудови моделей декомпозиції. **Завдання:** 1. Визначити вид моделі декомпозиції. 2. Спрогнозувати трендову складову. 3. Здійснити спектральний аналіз циклічної складової. 4. Зробити композицію моделі та перевірити її якість. Зробити висновки	6	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].
	ЛР № 7 "Прогнозування за допомогою моделей згладжування" **Мета** – опанування студентами навичок побудови моделей згладжування та їх використання. **Завдання:** 1. Побудувати різни види моделей згладжування. 2. Вибрати найкращу. 3. Спрогнозувати та зробити висновки	6	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].
Модуль 3	***ЛР № 8 " Побудова складних економетричних моделей".*** **Мета** – опанування студентами навичок використання складних моделей. **Завдання:** 1. Визначити декілька залежних та декілька незалежних чинників. 2. Побудувати систему вирішену відносно ендогенних змінних. 3. Побудувати модель.	4	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].
	ЛР № 9 " Використання панельних даних в економіці". **Мета** – опанування студентами навичок побудови моделей панельних даних. **Завдання:** 1. Знайти ряди, що формують панельні дані. 2. Побудувати модель. 3. Зробити висновки	4	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].
Модуль 4	***ЛР № 10 "Факторний аналіз економічних даних".*** **Мета** – опанування студентами навичок факторного аналізу економічних даних. **Завдання:** 1. Здійснити виявлення головних компонент. 2. Провести їх економічну інтерпретацію. 3. Спрогнозувати економічний процес	4	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].
	ЛР № 11 "Використання кластерного аналізу для дослідження економічних процесів". **Мета** – опанування студентами навичок групувань економічних даних. **Завдання:** 1. Здійснити кластеризацію за допомогою методу к-середніх та ієрархічного методу. 2. Провести порівняння та аналіз результатів	4	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

Закінчення табл. 5

1	2	3	4
	ЛР № 12 "Дискримінантний аналіз як метод розпізнавання". **Мета** – опанування студентами навичок використання методів дискримінантного аналізу. **Завдання:** 1. Побудувати дискримінантні функції. 2. Перевірити якість їх побудови. 3. Використати дискримінантні функції для прогнозування	2	Основна [1]; додаткова [7; 18; 23].

На кожному лабораторному занятті (табл. 5) до виконання лабораторної роботи студент має відповісти на контрольні питання, які відбивають його готовність до виконання лабораторної роботи, зокрема оволодіння необхідними теоретичними знаннями та усвідомлення мети роботи. По закінчення виконання лабораторної викладач оцінює ступінь оволодіння відповідними навичками та досягнення мети даної роботи. Підсумкові оцінки за виконання кожної лабораторної роботи вносяться у відповідний журнал. Отримані студентом оцінки за окремі лабораторні роботи враховуються при виставленні підсумкової оцінки з даної навчальної дисципліни.

6. Індивідуальне завдання

Виконання індивідуального завдання (далі – ІЗ) передбачає систематизацію, закріплення, розширення теоретичних знань і практичних навичок із дисципліни та застосування їх при побудові економічних моделей; розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та експерименту, пов'язаних з темою ІЗ.

Індивідуальне завдання виконується самостійно при консультуванні викладачем протягом вивчення дисципліни у відповідності до графіка навчального процесу.

ІЗ припускає наявність таких елементів наукового дослідження: практичної значущості; комплексного системного підходу до вирішення завдань дослідження; використання передової сучасної методології і наукових розробок; наявність елементів творчості.

Практична значущість *ІЗ* полягає в обґрунтовуванні реальності її результатів для потреб практики.

Реальною вважається робота, в якій розглядається конкретна проблема вдосконалення економічної системи, у процесі побудови

моделі використані реальні дані про діяльність соціально-економічної, і результати якої повністю або частково можуть бути впроваджені в практику відповідної економічної діяльності.

Комплексний системний підхід до розкриття теми роботи полягає в тому, що предмет дослідження розглядається як складна економічна система, проводиться аналіз її властивостей, визначення головних напрямів удосконалення у взаємоув'язці з зовнішнім середовищем функціонування даної системи (підсистеми, елемента системи).

Застосування сучасної методології полягає в тому, що при побудові економіко-математичної моделі студент має застосовувати сучасні підходи до моделювання, реалізація моделі повинна здійснюватися у сучасній системі моделювання, повинні використовуватися методи автоматизації дослідження економіко-математичних моделей та обробки результатів моделювання, обґрунтовані пропозиції щодо вдосконалення моделі та досліджуваної системи з використанням сучасних досягнень у певній галузі та вимог до якості моделей.

У процесі виконання ІЗ, разом з теоретичними знаннями і практичними навичками за фахом, студент повинен продемонструвати здібності до науково-дослідної роботи та вміння творчо мислити, навчитися вирішувати науково-прикладні актуальні задачі.

Тема ІЗ встановлюється індивідуально для кожного студента. Тема може змінюватися або уточнюватися за розсудом викладача. Протягом вивчення дисципліни студент має виконати ІЗ – у рамках усіх чотирьох модулів та на основі знань отриманих в рамках модулей.

6.1. Тематика ІЗ

Темою усіх ІЗ є "Статистичне моделювання та прогнозування економіки країни". Країни для дослідження обираються для кожного студента викладачем.

6.2. Структура ІЗ

Кожне з ІЗ складається з таких розділів: зміст, вступ, опис економіки країни та обґрунтування обраних показників, побудова найбільш якісних моделей і їх обґрунтування, прогнозування економіки країни за допомогою побудованих моделей та аналіз результатів моделювання, висновки, список літератури, додатки.

Обсяг ІЗ має становити 25 – 30 сторінок.

Титульна сторінка містить назву університету; назву кафедри; назву навчальної дисципліни; тему ІЗ; прізвище, ініціали студента, курс, номер академічної групи; дату подання ІЗ викладачеві на перевірку (день, місяць, рік).

У **змісті** мають бути перелічені усі структурні елементи роботи.

У **вступі** має бути відображена актуальність розглядуваної теми, мета побудови економічної моделі, визначено об’єкт та предмет дослідження.

Опис економіки країни та обґрунтування обраних показників повинен містити: загальні положення про економіку країни, аналіз динаміки основних макроекономічних показників, аналіз біфуркацій в економіці.

У розділі "Побудова моделей та їх обґрунтування" необхідно обрати та обґрунтувати вибір найбільш якісної моделі для дослідження кожного з трьох макроекономічних показників; розрахувати аналітичний вигляд моделі, оцінити її якість та можливості для використання.

У розділі "**Побудова прогнозу та аналіз результатів"** здійснюється використання побудованої в розділі 2 моделі. Перевіряється якість та стійкість прогнозів за кожним показником. Робляться висновки про тенденції економіки обраної країни.

У **висновках** дається стисла характеристика проведеної роботи.

Список літератури надається у кінці ІЗ, який необхідно скласти в певному порядку (законодавчі та нормативні акти, статистичні довідники, загальна та спеціальна література за алфавітом). Відомості про джерела, які включені до списку, необхідно давати згідно з вимогами державного стандарту з обов'язковим посиланням на наведені джерела у тексті роботи.

У **додатках** при необхідності наводяться вихідні дані для побудови моделі, тексти програм, таблиці та графіки результатів.

При виконанні завдання необхідно дотримуватись нормативних правил оформлення тексту, таблиць, формул, розрахунків, схем, рисунків.

Завдання має бути виконано і подано на кафедру не пізніше зазначеної в навчальному плані дати.

Підготовка якісного індивідуального завдання є обов'язковою умовою отримання студентом позитивної підсумкової оцінки з даної навчальної дисципліни.

7. Самостійна робота студентів

Необхідним елементом успішного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни є самостійна робота студентів з вітчизняною та закордонною спеціальною літературою, спеціальними засобами моделювання, періодичними виданнями тощо.

Основні види самостійної роботи, які запропоновані студентам:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з опрацювання та вивчення рекомендованої літератури.
3. Вивчення основних термінів та понять за темами дисципліни.
4. Підготовка до лабораторний занять, колоквіумів, тестування.
5. Контрольна перевірка кожним студентом особистих знань за запитаннями для самоконтролю.

Перелік питань для самостійного опрацювання подано в табл. 6.

Таблиця 6

Перелік питань для самостійного опрацювання

Назва теми	Питання для самостійного опрацювання (за модулями та темами)	Рекомендована література
1	2	3
Змістовний модуль 1. Методологічні основи статистичного моделювання і прогнозування		
Тема 1. Методологічні засади статистичного моделювання і прогнозування	1. Сутність проблем, що виникають у процесах макроекономічного аналізу 2. Властивості соціально-економічних систем	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 2. Формування інформаційної бази моделі і опис об'єкта моделювання	1 Випадкові величини. 2. Закони розподілу. 3. Характеристики інтервальних та дискретних рядів	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 3. Методологічні принципи багатофакторного прогнозування	1. Розгляд принципів багатофакторного прогнозування. 2. Використання багатофакторного прогнозування в економіці. 3. Використання імітаційних моделей	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 4. Багатофакторне ранжирування, рейтингові оцінки	1. Переваги та недоліки рейтингового управління в економіці. 2. Аналіз рейтингів Forbes. 3. Групові та індивідуальні експертні методи дослідження	основна [1]; додаткова [7; 18; 23]
Змістовний модуль 2. Моделювання взаємозв'язків економічних процесів		
Тема 5. Класична множинна регресія. Логіко-статистичні передумови забезпечення адекватності регресійних моделей	1. Методи оцінки адекватності моделей. 2. Загальний МНК. 3. Метод оцінки мультіколінеарності. 4. Багатофакторні індексні моделі	основна [1; 4]; додаткова [7; 20; 22; 23]
Тема 6. Регресія на змішаних множинах чинників	1. Економічні ситуації, в яких використовується такий вид регресії. 2. Адаптація регресійних моделей до неоднорідних сукупностей	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]

Закінчення табл. 6

1	2	3
Тема 7. Моделювання взаємозв'язку в комбінаційних групуваннях і модель стандартизованих групувань	1. Багатовимірні плани: багатовимірний дисперсійний і коваріаційний аналіз. Міжгрупові плани. 2. Застосування регресійних моделей для аналізу взаємозв'язків в групуваннях. 3. Середня оцінка стандартизованого ефекту. 4. Система нормальних рівнянь для моделі	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 8. Багатофакторні індексні моделі	1. Ознаки формальності багатофакторних моделей: специфічні і загальні. 2. Класифікація якісних показників в індексному аналізі. Однорідні і неоднорідні показники. 3. Форми взаємозв'язку між якісними показниками. 4. Принципи побудови багатофакторних індексних моделей	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Змістовний модуль 3. Моделювання часових процесів		
Тема 9. Моделювання і прогнозування тенденцій розвитку	1. Поняття стаціонарності часового ряду. Антиперсистентний та персистентний часові ряди. 2. Метод Дікі – Фулера. Розширений метод Дікі – Фулера. 3. Метод Гренджера. 4. Лагові моделі	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 10. Моделювання повних циклів і процесів оновлення	1. Аналіз циклів в світовій економіці. 2. Вейвлет-аналіз. 3. Дослідження моделей оновлення	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 11. Моделі адаптивного прогнозування та інтегрована модель авторегресії	1. Недоліки та переваги моделей згладжування. 2. Різні види моделі Вінтерса. 3. Підбор параметрів згладжування	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Змістовний модуль 4. Моделювання і прогнозування багатомірних процесів		
Тема 12. Модель об'єкто-періодів	1. Властивості оцінок в панельних даних. 2. Статистичні тести. 3. Динамічні моделі панельних даних. 4. Найпростіша модель авторегресії з панельними даними. 5. Модель бінарного вибору з панельними даними. 6. Загальинй метод моментів	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 13. Моделювання причинних комплексів і рекурентні моделі	1. Двошаровий МНК. 2. Загальний МНК	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 14. Модель головних компонент	1. Перевірка якості моделі головних компонент. 2. Використання методу для виключення мультіколінеарності	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 15. Кластерний аналіз	1. Використанні різних видів відстаней. 2. Метод куль. 3. Метод дендритів	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]
Тема 16. Дискримінантний аналіз	1. Нестандартізовані коефіцієнти. 2. Число дискримінантних функцій	основна [1; 4]; додаткова [15; 20]

8. Контрольні запитання для самодіагностики

1. Характеристика економіки як об’єкта моделювання.
2. Класифікація та етапи побудови економіко-математичних моделей.
3. Побудова та дослідження факторних моделей.
4. Поняття циклу відтворення та часових лагів.
5. Лагові моделі. Періодичні коливання.
6. Поняття та головні методи рекурсивних моделей.
7. Моделі із зворотною рекурсією.
8. Поняття: наукове передбачення, прогноз, прогноз. Роль прогнозування при управлінні соціально-економічною системою. Навести конкретні приклади.
9. Поняття інтервалу попередження. Оперативні, короткострокові, середньострокові і довгострокові прогнози.
10. Поняття: пошуковий і нормативний прогноз. Навести конкретні приклади.
11. Блок-схема прогнозуючої системи.
12. Поняття: якісний і кількісний прогноз. Навести конкретні приклади.
13. Класифікація об'єктів прогнозування.
14. Поняття прогнозуючої системи. Роль прогнозуючих систем в управлінні економікою.
15. Єство і відмітні особливості оперативних, короткострокових, середньострокових і довгострокових прогнозів.
16. Види розподілів випадкових величин. Поняття густини розподілу.
17. Характеристики випадкових величин (середнє, мода, медіана, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт ексцесу і асиметрії).
18. Статистичні критерії. Їх єство.
19. Критерій Пірсона.
20. Критерій Колмогорова – Смірнова.
21. Критерій Романовського.
22. Критерій Ятстремського.
23. Вимоги до розробки прогнозуючих систем.
24. Єство підсистем прогнозуючої системи.
25. Основні принципи прогнозуючої системи.

26. Навести конкретні приклади оперативних, короткострокових, середньострокових і довгострокових прогнозів.

27. Структурна схема системи економічного прогнозування.

28. Вимоги, необхідні для забезпечення точності прогнозу.

29. Класифікація моделей прогнозування.

30. Методи прогнозування.

31. Експертні методи прогнозування, їх єство.

32. Організація експертного опиту.

33. Обробка експертних оцінок.

34. Методи простої екстраполяції та інтерполяції.

35. Недоліки методів простої екстраполяції.

36. Прогнозування на основі методу середнього рівня.

37. Прогнозування на основі методу середнього абсолютного приросту.

38. Прогнозування на основі методу середнього темпу зростання.

39. Тренд. Види трендів. Прогноз на основі тренда.

40. Недоліки прогнозування на основі тренда.

41. Методи оцінки параметрів тренда. Суть МНК.

42. Методи перевірки наявності тренда в дисперсії і в середньому.

43. Метод Фішера для перевірки наявності тренда в дисперсії.

44. Метод Стьюдента (метод середніх) для перевірки наявності тренда в середньому.

45. Метод Фостера – Стюарта.

46. Методи згладжування тимчасових рядів. Їх суть.

47. Метод простого ковзаючого середнього.

48. Метод зваженого ковзаючого середнього.

49. Метод експоненціального згладжування.

50. Суть методів згладжування тимчасового ряду за Брауном, Холтом і Вінтером.

51. Методи оцінки якості моделей тимчасового ряду.

52. Моделі декомпозиції тимчасового ряду.

53. Суть циклічної і сезонної складових тимчасового ряду.

54. Алгоритм виділення сезонної і циклічної складових тимчасового ряду.

55. Прогнозування по моделі декомпозиції тимчасового ряду.

56. Авторегресійні моделі. Їх єство. Застосування при прогнозуванні різних соціально-економічних явищ.

57. Комплексні моделі прогнозування. Їх єство. Застосування при прогнозуванні різних соціально-економічних явищ.

58. Прогнозування багатовимірних процесів.

52. Формальна схема функціонування соціально-економічних систем.

53. Статистичне моделювання, його єство.

54. Випадкова функція, випадковий процес.

55. Імітаційне моделювання, його єство.

56. Засоби імітаційного моделювання.

57. Етапи побудови імітаційної моделі.

58. Аналіз адекватності імітаційної моделі.

59. Випадкові і псевдовипадкові числа.

60. Методи генерації псевдовипадкових чисел.

9. Індивідуально-консультативна робота

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком індівідуально-консультативної роботи у формі: індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту лабораторних робіт, що винесені на поточний контроль тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

а) за засвоєнням теоретичного матеріалу:

консультації, індивідуальні (запитання – відповідь); групові (розгляд типових прикладів – ситуацій);

б) за засвоєнням практичного матеріалу:

консультації індивідуальні і групові;

в) для комплексної оцінки засвоєння програмного матеріалу:

індивідуальне здавання лабораторних робіт та ІЗ.

10. Методики активізації процесу навчання

При викладанні навчальної дисципліни "Статистичне моделювання та прогнозування" для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачено застосування таких навчальних технологій, як: проблемні лекції; кейс-метод; рольові ігри; колоквіум; презентації; самооцінка; банки візуального супроводження (табл. 7).

Таблиця 7

Використання навчальних технологій для активізації процесу навчання

Методики активізації процесу навчання	Практичне застосування навчальних технологій
1	2
Проблемні лекції направлено на розвиток логічного мислення студентів, коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекцій друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. При читанні лекцій студентам даються питання для самостійного розмірковування	Проблемна лекція з питання "Місце та роль прогнозування в сучасній економіці" (тема 1)
	Проблемна лекція з питання "Проблеми формування інформаційної бази моделі" (тема 2)
	Проблемна лекція з питання "Використання експертиз в сучасній економіці" (тема 3)
	Проблемна лекція з питання "Переваги та недоліки використання моделей часових рядів" (тема 5)
	Проблемна лекція з питання "Принципи багатофакторного прогнозування" (тема 8)
	Проблемна лекція з питання "Економічна інтерпретація кластерів" (тема 12)
Кейс-метод — метод аналізу конкретних ситуацій, який дає змогу наблизити процес навчання до реальної практичної діяльності спеціалістів. Важливими характеристиками ситуаційних вправ є їхні практична спрямованість та наявність прототипу реальної ситуації	Проблемна ситуація "Прогнозування розвитку економічного процесу" (лабораторна робота за темою 5)
	Проблемна ситуація "Зменшення факторного простору" (лабораторна робота за темою 11 – 12)
Рольові ігри – форма проведення практичних (лабораторних) занять, за якої студенти задіяні в процесі прийняття управлінських рішень у ролі безпосередніх учасників подій, за правилами, які вже розроблено або виробляються самими учасниками; реалізується через самостійне вирішення студентами поставленої проблеми	Ділова гра "Проведення експертизи". Метою є проведення експертизи для дослідження однієї зі слабко формалізованих задач. Серед студентів обирається той кому потрібна експертиза. Він розробляє анкету компетентностей, збирає групу експертів та проводить анкетування. Вхідні дані – слабко формалізована проблема, альтернативи її вирішення. Вихідні дані – вибір тієї чи іншої альтернативи. Технологія проведення ділової гри визначається методикою експертизи (темою 3)
Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень	Демонстрація та обговорення результатів виконання лабораторних робіт та теоретичної підготовки до їх виконання
	Демонстрація та обговорення результатів самостійної підготовки з окремих питань
	Демонстрація та обговорення отриманих результатів ділової гри
	Презентація індивідуального завдання

Закінчення табл. 7

1	2
Банки візуального супроводження за допомогою наочності сприяють активізації творчого сприйняття змісту дисципліни	Опорні конспекти, які тезово відображають ключові моменти заняття, основні формули, визначення та схеми
	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, тексти лекцій
Самооцінка сприяє підвищенню зацікавленості студентів у виступах колег, виробленню об'єктивності у оцінці їх діяльності, підвищує відповідальність студентів за підготовку до виступу, дозволяє провести аналіз помилок у структурі або змісті виступу, виявити приховані конфлікти у групі	Виступи студентів з доповідями (презентаціями) з питань самостійної роботи, виконання ІЗ або підготовки до лабораторних робіт оцінюються іншими студентами групи, за критеріями: володіння матеріалом (60 %), вміння пояснити студентам (30 %), емоційність (10 %). Для проведення самооцінки використовується спеціальний бланк з зазначенням прізвища студента, критеріїв оцінки та вагових коефіцієнтів, який побудовано таким чином, щоб забезпечити анонімність (аби уникнути конфліктів у групі) та об'єктивність оцінок. Викладач також виставляє оцінку за наведеними критеріями. Загальна оцінка визначається як середня

11. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів

Система оцінювання знань, вмінь та навичок студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни "Статистичне моделювання та прогнозування" передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також самостійну роботу і виконання індивідуального завдання. Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль.

Перевірка та оцінювання знань студентів проводиться у таких формах:

1. Оцінювання знань студента під час лабораторних занять.
2. Виконання індивідуального завдання.
3. Проведення проміжного тестування.
4. Проведення поточного модульного контролю.
5. Проведення підсумкового письмового іспиту.

Оцінювання знань **студента під час лабораторних занять** має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

а) систематичність, активність та результативність роботи протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни; виконання лабораторних робіт; відвідування занять;

б) виконання завдань для самостійного опрацювання;

в) рівень виконання модульних завдань.

Оцінювання виконання проводиться за 12-бальною шкалою за такими критеріями:

1) ступінь засвоєння та розуміння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;

2) знайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;

3) вміння поєднувати теорію з практикою при розв'язанні задач моделювання реальних економічних систем, при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання, та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

4) логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

Оцінка "відмінно" ставиться за умови відповідності виконання студентом завдань та його усної відповіді (захисту роботи) всім чотирьом зазначеним критеріям. Відсутність тієї або іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

При оцінюванні виконання практичних завдань та лабораторних робіт увага також приділяється якості, самостійності та своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то на розсуд викладача оцінка знижується.

Індивідуальне завдання оцінюється за критеріями: самостійності виконання; повноти й глибини розглядання досліджуваної економічної системи; логічності та рівня деталізації побудованої моделі; наявності ілюстрацій (таблиці, рисунки, схеми тощо); наявності конкретних пропозицій; якості оформлення; своєчасності подання; вміння обґрунтовувати якість побудованої моделі, захищати наведені висновки.

Проміжний тестовий контроль проводиться по закінченні вивчення кожної теми дисципліни. При проведенні поточного тестування визначається рівень знань студентів з теоретичних питань навчальної дисципліни.

Тестові завдання охоплюють теоретичний матеріал теми, який вивчаються в межах навчальної дисципліни та згруповані за чотирма модулями, кожен з яких складається з тестових завдань різного рівня складності.

Тестові завдання розрізняються за принципом побудови відповіді.

Тестові завдання закритого типу:

1. *Альтернативні* тестові завдання передбачають наявність двох варіантів відповіді типу "так" – "ні", "правильно" – "неправильно", їх використовують для перевірки правильності вибору або прийняття рішення в згорнутій формі. Для правильної відповіді на них слід констатувати лише хибність чи істинність наведеного твердження. У випадку, якщо твердження, що підлягає оцінці на істинність, містить хоча б один виняток, його вважають хибним. Типовим початком питання є "Чи правильно, що...".

2. Тестові завдання з *множинними відповідями* "правильно" – "неправильно" передбачає наведення кількох варіантів відповідей (до 5), з яких правильною вважається лише одна. За ними тестується глибина знань, розуміння різних аспектів явищ, процесів тощо.

3. Тестові завдання з *множинними відповідями* "правильно" передбачає наведення кількох варіантів відповідей (до 5), з яких правильними може виявитися не одна. За ними тестується глибина знань, розуміння різних аспектів явищ, властивостей, процесів тощо. При формулюванні питання зазначають: "Оберіть усі можливі ...", "Оберіть усі ..., що відповідають умовам ...".

4. Тестові завдання *на поєднання відповідних частин* відносяться до найскладніших. Їх сутність полягає у формуванні двох (чи більше) колонок інформації, одна з яких містить певні терміни, елементи дисципліни, а друга – відповідні їх визначення, властивості і т. ін, але у іншому порядку. Студентам пропонується поставити визначення (властивості, графіки і т. ін.) у тому ж порядку, що й терміни (елементи). В якості відповіді наводиться послідовність позначень відповідних визначень.

5. Тестові завдання *на відтворення правильної послідовності,* які потребують переструктурування даних або елементів будь-якої комбінації, використовуються в разі тестування вмінь та знань правильної послідовності дій, алгоритмів, технологічних прийомів тощо при застосуванні певних методів (методик).

6. Тестові завдання *відкритого типу* передбачають вільні відповіді тестованих, є завданнями без запропонованих варіантів відповідей і використовуються для виявлення знань термінів, визначень, понять і т. д. Їх сутність полягає у наведенні у запитанні твердження, деякі слова якого

замінені прогалиною. У процесі відповіді замість простору студенту потрібно вписати відповідний професійний термін, що перетворить дане твердження на істинне.

Для поточного тестування з окремих тем використовуються альтернативні тестові запитання, які сприймаються студентами на слух. Для відповіді використовуються спеціальні бланки відповідей.

Тестове завдання містить від 10 до 30 запитань щодо перевірки знань основних категорій навчальної дисципліни залежно від теми.

Оцінка рівня відповідей студентів на тестові завдання розраховується за формулою:

$$\text{оцінка}=\text{округл}\left[\frac{\text{кількість правильних відповідей}}{\text{кількість запитань}}*12\right], \qquad (1)$$

де округл[ ] – функція округлення за загальними правилами.

Поточно-модульний контроль здійснюється та оцінюється за двома складовими: практичний (лабораторний) модульний контроль і лекційний модульний контроль. Оцінка за практичну складову модульного контролю виставляється за результатами оцінювання знань та вмінь студента під час практичних, семінарських та лабораторних занять, виконання індивідуального завдання та проміжного тестового контролю згідно з графіком навчального процесу.

Лекційний модульний контроль здійснюється в письмовій формі за відповідними білетами, зміст яких містить питання всіх тем модуля.

Таким чином, після вивчення тем 1 – 4 (модуль 1) студенти денної форми навчання виконують **Завдання 1** поточного модульного контролю. Відповідно, після вивчення тем 5 – 8 (модуль 2), виконується **Завдання 2**. Після вивчення тем 9 – 11 (модуль 3), виконується **Завдання 3.** І, нарешті, після вивчення тем 12 – 16 (модуль 4), виконується **Завдання 4.**

Теоретична частина завдання модульного контролю містить: тестові завдання закритої та відкритої форм.

Практична частина завдання модульного контролю складається з практичних завдань різного ступеня складності (стереотипне, діагностичне, евристичне) та інших елементів практичної підготовки.

Зразок модульного завдання
Теоретична частина

1. Інтерполяція застосовується головним чином тоді, коли значення задані:

а) дискретно;

б) інтегральний;

в) функціонально.

2. Метод оцінки взаємної компетентності застосовується коли:

а) експерти знають добре область;

б) експерти знають компетентність один одного;

в) експерти знають добре область і компетентність один одного;

г) експерти не знають область, але обізнані про компетентність один одного.

3. Максимальна кількість експертів у вибраній групі розраховується за формулою:

а) $C \times K^{MAX} \le \frac{\sum K_i}{N^{\max}}$;

б) $N^{MAX} \le \frac{\sum K_i}{N^{\max}} \times \frac{3}{2}$;

в) $\frac{B - B^{'}}{B_{\max}} < E$;

г) $N^{MAX} \le \frac{\sum K_i}{N^{\max}} \times \frac{2}{3}$.

4. У методі двох крайніх точок використовується:

а) поліноміальна функція;

б) логарифмічна функція;

в) лінійна функція;

г) експоненціальна функція.

5. Чим більше коефіцієнт детермінації, тим модель:

а) менш адекватна;

б) більш адекватна;

в) стабільніше;

г) зміна коефіцієнта детермінації не впливає на адекватність моделі.

6. Коефіцієнт детермінації розраховується за формулою:

а) $d = 1 - \frac{\sum (y_i - \tilde{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2}$;

б) $d = 1 - \frac{\sum (y_i - \tilde{y}_i)}{\sum (y_i - \bar{y}_i)}$;

в) $d = \sum (y_i - \tilde{y}_i)^2 - \frac{1}{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2}$.

7. За допомогою формули $\sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n} e_t^2}{n}}$ розраховується:

а) середня помилка;

б) середня абсолютна помилка;

в) сума квадратів помилок;

г) середня квадратична помилка.

8. Мінімальне число експертів в групі залежно від заданої (допустимої) величини ***E*** можна розрахувати за формулою:

а) $n_{\min} = 0.5 \cdot \left(\frac{2}{E} + 5 \right)$;

б) $n_{\min} = 0.6 \cdot \left(\frac{1}{E} + 5 \right)$;

в) $n_{\min} = 0.5 \cdot \left(\frac{3}{E} + 5 \right)$.

9. Стійкість групових оцінок об'єктів – це:

а) незалежність складу експертів від групових оцінок;

б) незалежність групових оцінок від складу експертів;

в) незалежність експертів між собою.

10. Знаходження прогнозних точок за межею прогнозного інтервалу називається:

а) екстраполяцією;

б) згладжуванням;

в) інтерполяцією.

11. Параметри моделі за допомогою методу двох крайніх крапок знаходяться за такими формулами:

а) $a_1 = \frac{y_n - y_1}{x_n - x_1}, a_0 = x_1 - a_1 y_1;$

б) $a_1 = \frac{\bar{y}_{II} - \bar{y}_I}{\bar{x}_{II} - \bar{x}_I}, a_0 = \bar{y}_I - a_1 \bar{x}_I;$

в) $a_1 = \frac{y_n - y_1}{x_n - x_1}, a_0 = y_1 - a_1 x_1.$

12. Многочлен Лагранжа є:

а) поліноміальною функцією;

б) логістичною функцією;

в) експоненціальною функцією.

Практична частина

Завдання 1

Керівництво фірми визначило дев'ять альтернатив розвитку фірми. Для вибору найпривабливішої альтернативи було запрошено трьох експертів, які виставили свої ранги для кожної альтернативи. Необхідно зробити висновок про узгодженість думок запрошених експертів (табл. 1).

Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3
1	9	1
2	2	3
3	5	4
4	6	6
5	7	7
6	1	8
7	3	5
8	8	9
9	7	2

Завдання 2. Скласти анкету для перевірки компетентності експерти та провести цю перевірку.

Відповіді студентів оцінюються за 12-бальною системою. Кожне завдання модульного контролю оцінюється окремо.

Виконання тестової частини оцінюється згідно з формулою (1).

Практична частина оцінюється таким чином: перше завдання – 5 балів, друге – 7 балів. Таким чином, загальна оцінка виконання практичної частини становить 12 балів.

Якщо з теоретичної або практичної частини студент отримав незадовільну оцінку (1, 2 або 3), він має перескладати заліковий модуль згідно зі встановленими правилами.

Загальна оцінка поточно-модульного контролю складається з оцінки теоретичного та практичного модуля. Оцінка теоретичного модуля є середньою оцінкою з виконання поточного тестування за всіма темами модуля та оцінки виконання теоретичної частини поточно-модульного контролю. Оцінка практичного модуля є середньою оцінкою виконання усіх лабораторних практичних та семінарських робіт, які належать до відповідного модуля, та виконання практичної частини поточно-модульного контролю. Якщо деяка лабораторна робота не була здана у визначений термін (до проведення поточно-модульного контролю), оцінка за її виконання вважається рівною нулю.

Проведення підсумкового письмового іспиту

Умовою допуску до іспиту є позитивні оцінки з поточного модульного контролю знань.

Іспит здійснюється в письмовій формі за екзаменаційними білетами. Екзаменаційний білет складається з практичних завдань.

Зразок екзаменаційного завдання

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Напрям підготовки "Прикладна статистика"

Навчальна дисципліна – Статистичне моделювання і прогнозування

Екзаменаційний білет № 1

Стереотипне завдання 1

Мета – оцінка когнітивних знань студента з дисципліни, що дозволяє визначити рівень володіння матеріалом.

Визначити вид тренда для опису даних:

2,1	2,5	2,6	5,1	3,5	6,2	5	5,1	5,6
7	7,2	7,6	11,2	9,5	10,2	11	13	12,1

Стереотипне завдання 2

Мета – оцінка можливостей студента використовувати отримані знання на практиці для вирішення широкого кола задач дослідження систем ринкової економіки.

Дослідити динамічний ряд за допомогою методів згладжування при m=4, m=7, α=0,4, α=0,6. Побудувати графіки, порівняти отримані результати та зробити висновки.

2,1	2,5	2,6	5,1	3,5	6,2	5	5,1	5,6
7	7,2	7,6	11,2	9,5	10,2	11	13	12,1

Діагностичне завдання 1

Мета – оцінка можливостей студента використовувати отримані знання на практиці для вирішення широкого кола задач дослідження систем ринкової економіки.

Побудувати модель для дослідження циклічної складової, якщо відомо:

Період	Cos коеф	Sin коеф	Періодограма	Період	Cos коеф	Sin коеф	Періодограма
20	0,5	0,5	100	3,33	0,9	-0,5	10
10	0,8	0,8	56	2,8	1,2	-0,6	84
6,7	0,9	0,7	89	2,5	0,2	0,2	23
5	-0,6	-0,6	102	2,3	-0,6	0,8	26
4	-0,9	0,6	56	2	1,5	0,5	1

Діагностичне завдання 2

Мета – оцінка креативності мислення студента, його можливостей інтегрувати отримані знання для вибору комплексу методів і моделей для дослідження систем ринкової економіки

Дослідити часовий ряд та спрогнозувати динаміку показника на три періоди:

- виявити наявність тренда в ряді:
- побудувати адекватну модель;
- отримати прогноз.

період	ВВП	період	ВВП	період	ВВП	період	ВВП	період	ВВП
1	6544	8	8594	15	9180	22	11329	29	12705
2	6511	9	9239	16	9141	23	12851	30	13466
3	7501	10	10514	17	10043	24	9623	31	16104
4	7504	11	10479	18	10926	25	9934	32	16564
5	7640	12	12543	19	11082	26	10887	33	17969
6	7491	13	8017	20	11980	27	11910	34	15410
7	9309	14	7960	21	13995	28	12435	35	16662

Евристичне завдання 1.

Мета – оцінка креативності мислення студента, його можливостей інтегрувати отримані знання для вибору комплексу методів і моделей для дослідження систем ринкової економіки.

Побудувати анкету для перевірки компетентності експерту для дослідження демографічної ситуації в Україні.

Затверджено на засіданні кафедри економічної статистики
Протокол №_ від_____201_року
Зав. кафедри_____ Екзаменатор_____

Відповідно до компетентностей дисципліни "Статистичне моделювання та прогнозування", що полягають в тому, що студент повинен мати здібності інтегрувати знання, пов'язані з оцінкою, аналізом та прогнозуванням економічних систем на основі дослідження статистичної інформації і здійснювати вибір найбільш адекватних методів і моделей прогнозування.

Відповіді студентів оцінюються за 12-бальною системою .

Виконання кожного екзаменаційного завдання оцінюється таким чином (табл. 8):

Таблиця 8

Завдання	Кількість балів
Завдання 1	1
Завдання 2, завдання 3	2
Завдання 4	4
Завдання 5	3
Разом	12

Перше завдання спрямоване на оцінку когнітивних знань студента по дисципліні, що дозволяють визначити рівень, володіння навчальним матеріалом, для цього використовуються такі критерії:

1 бал – якщо завдання вирішене правильно;

0 балів – якщо завдання не розв'язане.

Друге та третє завдання дають можливість визначити здібності студента використовувати отримані знання на практиці для рішення широкого кола задач дослідження систем ринкової економіки, для цього використовуються такі критерії.

2 бали – за повністю правильно розв'язане завдання, з повним обґрунтуванням отриманих висновків і поданням пояснень студента;

1 бал – якщо завдання вирішене частково, тобто відсутні остаточні висновки або в ході рішення була допущена технічна помилка;

0 балів – якщо завдання не розв’язане.

Четверте та п’яте завдання спрямоване на визначення креативності мислення студента, його здібностей інтегрувати отримані знання для вибору комплексу методів і моделей дослідження соціально-економічних систем.

При оцінці четвертого завдання використаються такі критерії:

4 бали – студент одержує повністю логічно послідовно розв’язане завдання, з повним обґрунтуванням обраного ходу розв’язання й отриманих висновків;

3 бали – якщо дослідження було повним та були зроблені висновки, однак була допущена незначна помилка відносно розрахунків;

2 бали – якщо дослідження не було повним та відсутнє обґрунтування або не зроблені чіткі логічні висновки;

1 бал – якщо студент зміг тільки запропонувати деякий шлях розв’язання, але не зміг провести дослідження моделі або тільки почав таке дослідження;

0 балів – у випадку, якщо завдання повністю не розв’язано.

При оцінці п’ятого завдання використаються такі критерії:

3 бали – якщо дослідження було повним та були зроблені висновки;

2 бали – якщо дослідження не було повним та відсутнє обґрунтування або не зроблені чіткі логічні висновки;

1 бал – якщо студент зміг тільки запропонувати деякий шлях або алгоритм розв’язання, але не зміг провести дослідження моделі або тільки почав таке дослідження;

0 балів – у випадку, якщо завдання повністю не розв’язано.

Підсумкова оцінка з дисципліни складається як зважена результатів поточного модульного контролю (коефіцієнт 0,4) та кількості балів за результатами іспиту (коефіцієнт 0,6).

Підсумкова оцінка з дисципліни згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів Університету в систему оцінювання за шкалою ECT5 конвертується в підсумкову оцінку за шкалою ECT5 (табл. 9).

Таблиця 9

Переведення показників успішності знань студентів у систему оцінювання за шкалою ECTS

Відсоток студентів, які зазвичай успішно досягають відповідного рівня	Оцінка за шкалою ECTS		Оцінка за бальною шкалою, що використовується в ХНЕУ	Оцінка за національною шкалою
10	відмінне виконання	A	12 – 11	відмінно
25	вище середнього рівня	B	10	
30	взагалі робота правильна, але з певною кількістю помилок	C	9 – 7	добре
25	непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	6	задовільно
10	виконання задовольняє мінімальні критерії	E	5 – 4	
–	потрібне повторне перескладання	FX	3	незадовільно
–	повторне вивчення дисципліни	F	2 – 1	

12. Рекомендована література

12.1. Основна

1. Вітлинський В. В. Моделювання економіки : навч. посібн. / В. В. Вітлинський. – К. : КНЕУ, 2003. – 408 с.

2. Єріна А. М. Є 71 Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посібн. / А. М. Єріна. – К. : КНЕУ, 2001.

3. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2005. – 396 с.

4. Снитюк В. Є. ПРОГНОЗУВАННЯ. Моделі, методи, алгоритми. / В. Є. Снитюк. – К. : Маклаут, 2008. – 364 с.

12.2. Додаткова

5. Андрієнко В. Ю. Статистичні індекси в економічних дослідженнях / В. Ю. Андрієнко. – К. : 2004. – 536 с.

6. Артюхова С. В. Неоднородные рекуррентные модели изменения надежности модифицируемых систем. Непрерывное время / С. В. Артюхова, В. Ю. Королёв. – М. : Финансі и статистика, 2003. – 236 с.

7. Багриновский К. А. Экономико-математические методы и модели (микроэкономика) : учебн. пособ. / К. А. Багриновский, В. М. Матюшок. – М. : Изд. РУДН, 1999. – 184 с.

8. Болч Б. Многомерные статистические методы для экономики / Болч Б., Хуань К. Дж. ; пер. с англ. – М. : Статистика, 1979. – 317 с.

9. Галущак М. П. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посібн. / М. П. Галущак. – Тернопіль : ТДТУ, 2009. – 101 с.

10. Кендалл М. Временные ряды / М. Кендал. ; пер. с англ. – М. : Финансовая статистика, 1981. – 370 с.

11. Кендалл М. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Кендалл, А. Стюарт. ; пер. с англ. – М. : Наука, 1973. – 900 с.

12. Клебанова Т. С. Анализ экономического роста : учебн. пособ. / Т. С. Клебанова, Н. А. Дубовина, К. А. Стрижиченко. – Х. : Изд. ХГЭУ, 2002. – 224 с.

13. Колемаев В. А. Математическая экономика : учебник для вузов / В. А. Колемаев. – М. : ЮНИТИ, 1998. – 240 с.

14. Красс И. А. Математические модели экономической динамики / И. А. Красс. – М. : Сов. радио, 1985. – 280 с.

15. Математическое моделирование экономических процессов / под ред. Е. Г. Белоусова, Ю. Н. Черемных, Х. Кёрта и др. – М. : Изд. МГУ, 1990. – 232 с.

16. Пашута М. Т. Прогнозування та макроекономічне планування : навч. посібн. / М. Т. Пашута. – К. : МАУП, 1998. – 192 с.

17. Пономаренко В. С. Моделювання поведінки інвестора на фондовому ринку : монографія / В. С. Пономаренко, О. В. Раєвнєва, К. А. Стрижиченко. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2004. – 254 с.

18. Присенко Г. В. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посібн. / Г. В. Присенко, Є. І. Равікович. – К. : КНЕУ, 2005. – 378 с.

19. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учебн. пособ. для вузов / под ред. Т. Г. Морозовой, А. В. Пикулькина. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 318 с.

20. Равікович Є. І. Макроекономічне прогнозування : навч.-метод. посібн. для самост. вивч. дисц. / Є. І. Равікович. – К. : КНЕУ, 2003. – 364 с.

21. Четыркин Е. Статистические методы прогнозирования / Е. Четыркин. – М. : Статистика, 1977. – 280 с.

22. Эконометрия на персональном компьютере : учебн. пособ. / Т. С. Клебанова, Н. А. Дубровина, А. В. Милов и др. – Х. : Изд. ХГЭУ, 2002 – 208 с.

23. Яцура В. В. Соціально-економічне прогнозування : навч. посібн. / В. В. Яцура, О. С. Сенишин, М. О. Горинь. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 264 с.

Зміст

Вступ 3
1.Кваліфікаційні вимоги до студентів 4
2. Тематичний план навчальної дисципліни 7
3. Зміст навчальної дисципліни 8
4. Плани лекцій 13
5. Плани лабораторних занять 16
6. Індивідуальне завдання 19
6.1. Тематика ІЗ 20
6.2. Структура ІЗ 20
7. Самостійна робота студентів 22
8. Контрольні запитання для самодіагностики 24
9. Індивідуально-консультативна робота 26
10. Методики активізації процесу навчання 26
11. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів 28
12. Рекомендована література 39

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни "СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ"

для студентів напряму підготовки 6.030506 "Прикладна статистика" денної форми навчання

Укладачі: **Раєвнєва** Олена Валентинівна
Стрижиченко Костянтин Анатолійович

Відповідальний за випуск **Раєвнєва О. В.**

Редактор **Бутенко В. О.**

Коректор **Бриль В. О.**

План 2012 р. Поз. № 427.
Підп. до друку Формат 60×90 1/16. Папір MultiCopy. Друк Riso.
Ум.-друк. арк. 2,75. Обл.-вид. арк. 3,44. Тираж прим. Зам. №

Видавець і виготівник – видавництво ХНЕУ, 61166, м. Харків, пр. Леніна, 9а

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи ***Дк № 481 від 13.06.2001 р.***

Робоча програма
навчальної дисципліни

"СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ"

для студентів напряму підготовки 6.030506
"Прикладна статистика"
денної форми навчання