

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Факультет математики, природничих наук та технологій
Кафедра математики та методики її навчання

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. завідувача кафедри



Ботузова Ю.В.

«4» серпня 2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 8 Статистичне моделювання та прогнозування

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 11 Математика та статистика

Спеціальність: 112 Статистика

Освітня програма: Статистика (Фінансова, страхова та комп'ютерна статистика)

Форма навчання: денна

2022 – 2023 навчальний рік

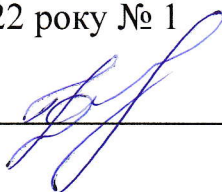
Робоча програма навчальної дисципліни Статистичне моделювання та прогнозування розроблена на основі освітньо-професійної програми Статистика (Фінансова, страхова та комп'ютерна статистика), навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня магістр за спеціальністю 112 Статистика

Розробник: Довгенко Яна Олексіївна, доцент кафедри математики та методики її навчання, кандидат економічних наук

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри математики та методики її навчання

Протокол від «4» серпня 2022 року № 1

В.о. завідувача кафедри _____ д.пед.н., доцент Ботузова Ю.В.



Робоча програма навчальної дисципліни **Статистичне моделювання та прогнозування** для студентів спеціальності 112 Статистика за другим (магістерським) рівнем вищої освіти. – ЦДПУ імені В. Винниченка, 2022.

© Довгенко Я.О., 2022 рік

© ЦДПУ імені В.Винниченка, 2022 рік

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>011 Математика та статистика</u> (шифр і назва)	Професійної підготовки	
Модулів – 2	Спеціальність/напрямок: <u>112 Статистика</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1,2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – <u>не передбачено</u>		Семестр	
Загальна кількість годин – 180		2,3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 (2 сем), 5 (3 сем) самостійної роботи студента – 3	Другий рівень вищої освіти: (магістерський)	Лекції	
		42 год.	
		Практичні, семінарські	
		48 год.	
		Консультації	
		-	-
		Самостійна робота	
90 год.			
Індивідуальні завдання: 0 год.			
		Вид контролю: екзамен (2 сем), екзамен (3 сем)	

1.2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Економічні системи, що вивчаються сучасною наукою, з великими труднощами піддаються дослідженню звичайними 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'єкта 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.

Предмет дисципліни: теоретичні та практичні аспекти побудови моделей та розробки прогнозів на підставі широкого використання сукупності математико-статистичних методів і моделей.

Мета викладання курсу - розширення та поглиблення теоретичних знань, набуття професійних компетентностей щодо моделювання складних систем за допомогою статистичних методів та моделей.

Завдання курсу:

визначення основних особливостей моделювання та прогнозування складних соціально-економічних систем;

ознайомлення з існуючими статистичними методами та моделями; дослідження соціально-економічних процесів за допомогою класу специфічних економетричних моделей;

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:** сутність статистичного моделювання, що використовується для опису явищ та процесів; основні категорії та поняття притаманні статистичному моделюванню; предмет та об'єкт статистичного моделювання

вміти: аналізувати інформацію всіх видів, виконувати необхідні розрахунки й оформляти результати; визначати чинники, що впливають на зміну показників; проводити розрахунок показників для перевірки статистичних гіпотез; аналізувати кореляційні зв'язки між чинниками; досліджувати адекватність побудованих моделей; визначати та будувати різні класи моделей залежно від потреб суспільства; контролювати достовірність інформації шляхом перевірки взаємозв'язку показників; використовувати прикладні пакети

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

загальні	фахові
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	ФК1. Здатність аналізувати предметні області, формувати,
ЗК3. Здатність проведення теоретичних та прикладних досліджень на відповідному рівні.	аналізувати та моделювати процеси їх функціонування.
ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення	ФК5. Спроможність розробляти ймовірнісно-статистичні моделі

та аналізу інформації з різних джерел.	ситуацій з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти.
--	--

1.3. Очікувані програмні результати навчання:

Програмні результати навчання:

ПРН 01. Знання методології аналізу та моделювання прикладної предметної області, виявлення інформаційних потреб і збору вихідних даних для статистичного дослідження процесів її функціонування.

ПРН4. Знання методів моделювання природничих та соціальних процесів.

ПРН5. Володіння статистичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування процесів реального світу.

ПРН7. Розуміння можливості й перспектив застосування методів статистичного аналізу даних у дослідженні об'єктів і процесів професійної діяльності в області управління та організації.

ПРН11. Ініціювати і проводити наукові статистичні дослідження у прикладних сферах та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами статистичного моделювання.

1. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Моделювання та прогнозування специфічних багатомірних процесів

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. 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 4. 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. Загальний МНК. Поняття рекурентної моделі. Однорідні і неоднорідні рекурентні моделі.

Тема 5. Компонентний аналіз. Модель головних компонент

Використовування факторного аналізу в економіці. Концепція методу головних компонент. Ідентифікація і вимірювання головних компонент. Формальна постановка задачі. Пошук ортогональних проєкцій. 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 6. 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 7. Дискримінантний аналіз

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

Тема 8. Моделювання багатогранних явищ комплекснозначною змінною

Сутність побудови моделей багатогранних явищ через комплекснозначну змінну. Вимірювання кореляційно-регресійного зв'язку у моделях з комплекснозначною змінною. Оцінка параметрів моделі та перевірка моделі на адекватність.

Змістовний модуль 2. Моделювання часових процесів

Тема 9 Статистичні критерії оцінки динамічного ряду на випадковість

Критерій екстремальних точок та рекордних значень. Критерій знаків різниці. Критерій Спірмена, Манна. Приклади застосування критеріїв на дослідження випадковості в динамічних рядах.

Тема 10. Моделювання і прогнозування тенденцій розвитку

Динамічні тенденції та регресійні методи аналізу. МНК. Лінійна та нелінійні регресії. Метод послідовних різниць (Тінтнера). 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. Стаціонарність часових рядів. Метод Дікі-Фулера. Метод Гренджера для визначення причини і наслідків. Методи перевірки якості побудованих моделей.

Тема 11. Методи і моделі адаптивного прогнозування

Сутність, етапи та принципи адаптивних методів прогнозування. експоненціальне прогнозування. Поняття згладжування. Види згладжування. Проста, експоненційна і зважена ковзна середні. Недоліки і переваги кожного з методів згладжування. Моделі лінійного зростання. Згладжування за Брауном, Холтом і Вінтерсом. Модель Тейла-Вейджа. Модель Брауна. Модель Бокса-Дженкінса.

Тема 12 Сезонні адаптивні моделі, S -подібні криві, інтегрована модель авторегресії

Сезонні адаптивні моделі прогнозування: адитивна та мультиплікативна Методи оцінки якості моделей адаптивного прогнозування. Побудова S -подібних кривих: модифікованої показникової експоненти, Кривої Гомперці, кривої Перла-Ріда. ANOVA – таблиця. Дослідження якості побудованих моделей. Поняття авторегресії. Модель авторегресії. Векторна авторегресійна модель. Тест Йохансона. Імпульсний і дисперсійний аналізи.

Тема 13. Моделювання повних циклів

Циклічність в економічних процесах. Види циклів. Хвилі Кондратьєва, Жугляра, Кузнеца. 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 14. Лагові моделі.

Сутність та причини виникнення лагу. Обґрунтування величини лага. Моделі з поліноміальними лагами. Моделі з геометричними лагами. Метод Койка. Метод Ширлі Алмон. Інструментальні змінні.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	усього	У тому числі			
Л		П	лаб	конс	с.р.
<u>Змістовний модуль 1. Моделювання та прогнозування специфічних багатомірних процесів (2 семестр)</u>					
Методологічні засади статистичного моделювання і прогнозування	6	2	1		3

Формування інформаційної бази моделі і опис об'єкта моделювання	6	2	1			3
Модель об'єкто-періодів	14	4	6			4
Моделювання причинних комплексів і рекурентні моделі	14	4	4			6
Компонентний аналіз. Модель головних компонент	12	4	4			4
Кластерний аналіз	12	2	2			8
Дискримінантний аналіз	12	2	2			8
Моделювання багатогранних явищ комплекснозначною змінною	14	2	4			8
Всього за 1 змістовним модулем	90	22	24			44
<u>Змістовий модуль 2. Моделювання часових процесів (3 семестр)</u>						
Статистичні критерії оцінки динамічного ряду на випадковість	10	2	2			6
Моделювання і прогнозування тенденцій розвитку	16	2	4			10
Методи і моделі адаптивного прогнозування	16	4	4			8
Сезонні адаптивні моделі, S -подібні криві, інтегрована модель авторегресії	16	4	6			6
Моделювання повних циклів	16	4	4			8
Лагові моделі.	16	4	4			8
Всього за 2 змістовним модулем	90	20	24			46
Усього годин	180	42	48			90

4. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна)
1	Методологічні засади статистичного моделювання і прогнозування	2
2	Формування інформаційної бази моделі і опис об'єкта моделювання	2
3	Модель об'єкто-періодів	4
4	Моделювання причинних комплексів і рекурентні моделі	4
5	Компонентний аналіз. Модель головних компонент	4
6	Кластерний аналіз	2
7	Дискримінантний аналіз	2
8	Моделювання багатограних явищ комплекснозначною змінною	2
9	Статистичні критерії оцінки динамічного ряду на випадковість	2
10	Моделювання і прогнозування тенденцій розвитку	2
11	Методи і моделі адаптивного прогнозування	4
12	Сезонні адаптивні моделі, S -подібні криві, інтегрована модель авторегресії	4
13	Моделювання повних циклів	4
14	Лагові моделі.	4
	Разом:	42

4.2. Теми семінарських (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна)
1	Методологічні засади статистичного моделювання і прогнозування	1
2	Формування інформаційної бази моделі і опис об'єкта моделювання	1
3	Модель об'єкто-періодів	4
4	Моделювання причинних комплексів і рекурентні моделі	4
5	Компонентний аналіз. Модель головних компонент	4
6	Кластерний аналіз	2
7	Дискримінантний аналіз	2
8	Моделювання багатограних явищ комплекснозначною змінною	4
9	Статистичні критерії оцінки динамічного ряду на випадковість	2
10	Моделювання і прогнозування тенденцій розвитку	4

11	Методи і моделі адаптивного прогнозування	4
12	Сезонні адаптивні моделі, S -подібні криві, інтегрована модель авторегресії	6
13	Моделювання повних циклів	4
14	Лагові моделі.	4
	Разом:	48

4.3. Теми лабораторних занять

Згідно робочої програми для дисципліни «Статистичне моделювання та прогнозування» лабораторні заняття не заплановані.

4.4. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна)
1	Методологічні засади статистичного моделювання і прогнозування	3
2	Формування інформаційної бази моделі і опис об'єкта моделювання	3
3	Модель об'єкто-періодів	4
4	Моделювання причинних комплексів і рекурентні моделі	6
5	Компонентний аналіз. Модель головних компонент	4
6	Кластерний аналіз	8
7	Дискримінантний аналіз	8
8	Моделювання багатограних явищ комплекснозначною змінною	8
9	Статистичні критерії оцінки динамічного ряду на випадковість	6
10	Моделювання і прогнозування тенденцій розвитку	10
11	Методи і моделі адаптивного прогнозування	8
12	Сезонні адаптивні моделі, S -подібні криві, інтегрована модель авторегресії	6
13	Моделювання повних циклів	8
14	Лагові моделі.	8
	Разом:	90

9. Індивідуальні завдання

Згідно робочої програми для дисципліни «Статистичне моделювання та прогнозування» індивідуально-дослідне завдання не заплановане.

4.6. Методи навчання

Методи навчання є взаємопов'язаною діяльністю викладача і студентів, спрямованою на засвоєння ними нових знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток.

При викладанні навчальної дисципліни «Статистичне моделювання та прогнозування» за основу прийнято методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності, які включають в себе словесні, наочні й практичні методи.

Основна вага належить словесним методам навчання, так як головна їх особливість у тому, що інформація подається студентам через слово викладача, а сприймання здійснюється через її слухання. Найпоширеніший метод викладу – *лекція* – інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу. Відрізняється строгістю викладу і передбачає ретельну підготовку викладача. Науковий і фактичний лекційний матеріал відображає вузлові питання дисципліни. Лекційний метод передбачає ознайомлення студентів з планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. При викладанні курсу також застосовуються інші словесні методи, а саме бесіда, розповідь та пояснення; наочні методи – ілюстрація (використання таблиць, схем, моделей).

На особливу увагу заслуговують і практичні методи навчання такі як практичні розрахункові завдання, повідомлення, презентації. При викладанні курсу застосовуються також проблемно-пошуковий, інтерактивні (робота в групах), дистанційні (відеоконференції в форматі лекцій або практичних з освітніми ресурсами (освітні платформи Google Meet, Google Classroom), on-line консультації в режимі Zoom-конференцій та зустрічей у Google Meet) методи навчання.

4.7. Засоби діагностики результатів навчання здобувачів освіти.

Порядок та критерії виставлення балів

Контроль рівня знань студентів щодо засвоєння ними тем з дисципліни «Статистичне моделювання та прогнозування» здійснюється під час практичних занять на підставі:

- *усного контролю*, який включає фронтальне опитування, перевірка завдань самостійного опрацювання: презентації, повідомлень, доповідей;
- *письмового контрол*: опрацювання тестів, розв'язання завдань на практичних заняттях, виконання тематичних модульних контрольних робіт, виконання аналітичних розрахункових завдань.

Підсумковий контроль з «Статистичне моделювання та прогнозування» - екзамен у 2 та 3 семестрах. Оцінювання здійснюється у балах (накопичені семестрові бали: максимально 60 балів та екзаменаційні бали; максимально 40 балів) за національною шкалою та шкалою ЄКТС;

4.8. Перелік програмових питань для самоконтролю:

1. Класифікація та етапи побудови моделей.
2. Побудова та дослідження факторних моделей.
3. Поняття циклу відтворення та часових лагів.
4. Лагові моделі.

5. Періодичні коливання.
6. Поняття та головні методи рекурсивних моделей.
7. Моделі із зворотною рекурсією.
8. Поняття: наукове передбачення, прогноз
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 Стюдента (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.

4.9. Схема нарахування балів, які отримують студенти

Оцінювання студентів проводиться за 5 бальною шкалою

№ теми	Змістовний модуль 1								Всього	Змістовний модуль 2						Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	
Поточний контроль (тести, ДЗ, опрацювання СР, самостійне розв'язання завдань)	5		5		5		5		20	5		5		5		15
Презентація, доповідь, повідомлення	5				5				10	5		5				10
тематичних модульних контрольних	5				5				10			5		5		10
Виконання аналітичних розрахункових завдань.	20 (4 завдання по 5 балів)								20	25 (5 завдання по 5 балів)						25
Разом	60								60	60						60

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	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**5.1. Рекомендована література****Основна**

1. Єріна А. М. Є 71 Статистичне моделювання та прогнозування :навч. посібн. / А. М. Єріна. – К. : КНЕУ, 2001.
2. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2005. – 396 с.
3. Гур'янова Л.С., Клебанова Т.С., Сергієнко О.А., Прокопович С.В. Економетрика: навчальний посібник для студентів напряму підготовки
4. «Економічна кібернетика» всіх форм навчання. Харків: ХНЕУ ім. С.Кузнеця, 2015. 384 с.
5. Білобородько, О. І. Аналіз динамічних рядів [Текст] : навч. посіб./О.І. Білобородько, Т.Г. Ємел'яненко. – Д.: РВВ ДНУ, 2014. – 80 с.

Допоміжна

6. Снитюк В. Є. ПРОГНОЗУВАННЯ. Моделі, методи, алгоритми. / В. Є. Снитюк. – К. : Маклаут, 2008. – 364 с.
7. Вітлинський В. В. Моделювання економіки : навч. посібн. / В. В. Вітлинський. – К. : КНЕУ, 2003. – 408 с.
8. Христиановский В. В. Анализ временных рядов в экономике: практика применения : учебное пособие / В. В. Христиановский, В. П. Щербина. – Донецк : ДонНУ, 2011. – 125 с.
9. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 2 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 252 с.
10. Антонюк О. П. Обґрунтування вибору параметрів моделі на основі інформаційних критеріїв / О. П. Антонюк // Економічний простір. – 2015. – № 95. – С. 255–262.

11. Назаренко О. М. Моделювання та прогнозування нестационарних часових рядів / О. М. Назаренко, М. В. Карпуша // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Темат. вип. : Математичне моделювання в техніці та технологіях. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2012. – No 2. – С. 162–171.

5.2. Методичне забезпечення

До системи методичного забезпечення дисципліни належить програма курсу, силабус, плани практичних занять та завдань для самостійної роботи, тестові завдання, а також вказівки для самостійної роботи студентів з курсу.

5.3. Інформаційні ресурси

Методичні матеріали з дисципліни «Статистичне моделювання та прогнозування» на інформаційному порталі ЦДПУ
програмне забезпечення Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)