

	Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка	Силабус навчальної дисципліни			
		<u>Статистичне моделювання та прогнозування</u>			
		Професійної підготовки			
Галузь знань	011 Математика та статистика				
Спеціальність	112 Статистика				
Освітня програма	<u>Статистика (Фінансова, страхова та комп'ютерна статистика)</u>				
Рівень вищої освіти	Другий магістерський				
Форма навчання	Денна				
Курс	I, II				
Семестр	II, III				
Обсяг дисципліни	Кредити	6	Години	180	
	Лекційні			42	
	Практичні/семінарські			48	
	Лабораторні				
	Самостійна робота			90	
Семестровий контроль	Екзамен (II сем), екзамен (III сем)				
Викладач	<i>Довгенко Яна Олексіївна кандидат економічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання, доцент</i>				
Контактна інформація	<i>Dovhenko73@gmail.com</i>				
Кафедра	<i>Математики та методики її навчання.</i>				
Факультет	<i>Математики, природничих наук та технологій</i>				
Предмет навчання (Що буде вивчатися)	теоретичні та практичні аспекти побудови моделей та розробки прогнозів на підставі широкого використання сукупності математико-статистичних методів і моделей.				
Мета (Чому це цікаво/потрібно вивчати)	розширення та поглиблення теоретичних знань, набуття професійних компетентностей щодо моделювання складних систем за допомогою статистичних методів та моделей.				
Компетентності	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК3. Здатність проведення теоретичних та прикладних досліджень на відповідному рівні. ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ФК1. Здатність аналізувати предметні області, формувати, аналізувати та моделювати процеси їх функціонування. ФК5. Спроможність розробляти ймовірно-статистичні моделі ситуацій з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти.				

<p>Програмні результати (Чому можна навчитися)</p>	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти зможуть:</p> <p>ПРН1. Знання методології аналізу та моделювання прикладної предметної області, виявлення інформаційних потреб і збору вихідних даних для статистичного дослідження процесів її функціонування.</p> <p>ПРН4. Знання методів моделювання природничих та соціальних процесів.</p> <p>ПРН5. Володіння статистичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування процесів реального світу.</p> <p>ПРН7. Розуміння можливості й перспектив застосування методів статистичного аналізу даних у дослідженні об'єктів і процесів професійної діяльності в області управління та організації.</p> <p>ПРН11. Ініціювати і проводити наукові статистичні дослідження у прикладних сферах та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами статистичного моделювання.</p>
<p>Зміст дисципліни</p>	<p><u>Змістовний модуль 1. Моделювання та прогнозування специфічних багатомірних процесів</u></p> <p>Тема 1. Методологічні засади статистичного моделювання і прогнозування</p> <p>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.</p> <p>Тема 2. Формування інформаційної бази моделі і опис об'єкта моделювання</p> <p>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.</p> <p>Тема 3. Модель об'єкто-періодів</p> <p>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</p>

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. Загальнений 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 багатограних явищ комплекснозначною змінною

Сутність побудови моделей багатограних 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.
Критерії оцінювання роботи студентів	<p>Система оцінювання результатів навчання та сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою під час семестру. Контрольні заходи здійснюється під час практичних занять на підставі: усного контролю, який включає перевірку знань відповідного теоретичного матеріалу та правильність виконання самостійних домашніх завдань, через фронтальне опитування перевірка завдань самостійного опрацювання; письмового контролю опрацювання тестів, розв'язання завдань на практичних заняттях, виконання тематичних модульних контрольних робіт, виконання аналітичних розрахункових завдань.</p> <p>Оцінюються знання загальною сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів (60 балів під час навчання і 40 балів на екзамені); мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати позитивну оцінку – 60 балів.</p>
Політика курсу	<p>Політика навчальної дисципліни вибудовується з урахуванням норм чинного законодавства України та нормативних документів Університету. Викладання навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності, викладених у нормативних документах університету. Академічна доброчесність є важливою умовою для опанування результатами навчання та базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі).</p>
Інформаційне забезпечення	<i>Методичні матеріали з дисципліни «Статистичне моделювання та прогнозування» на інформаційному порталі ЦДПУ, програмне забезпечення Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)</i>
Матеріально-технічне забезпечення	<i>Аудиторія теоретичного навчання, проектор, наукова література, презентаційні матеріали, Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)</i>