



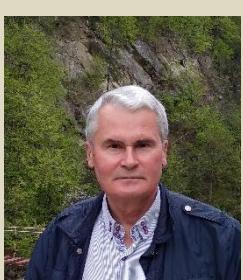
СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



«АНАЛІЗ ЧАСОВИХ РЯДІВ»

Рівень освіти	Бакалавр	Тип дисципліни	Вільного вибору. Професійна
Шифр та назва спеціальності	122 – Комп’ютерні науки	Інститут	ННІ КНІТ Навчально-науковий інститут комп’ютерних наук та інформаційних технологій
Назва освітньо-професійної програми	Комп’ютерні науки	Кафедра	Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій

ВИКЛАДАЧ



Северин Валерій Петрович, valerii.severyn@khipi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 40 років. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Диференціальні та різницеві рівняння», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Теорія прийняття рішень», «Аналіз часових рядів», «Моделювання та ідентифікації систем управління», «Методи оптимізації систем та процесів керування».

Персональна сторінка - <https://web.kpi.kharkov.ua/say/uk/uaabout/uaprofs/severynvp/>

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на надання можливості використання статистичних методів прогнозування в професійній діяльності; проводити класифікацію конкретних завдань прогнозування соціально-економічних процесів залежно від мети, часу попередження, масштабності об'єкту прогнозування; орієнтуватися в сучасному програмному забезпеченні по прогнозуванню;-застосовувати статистичні пакети для розрахунку описових характеристик динаміки соціально-економічних процесів, оцінювати за допомогою статистичних критеріїв точність і адекватність отриманих моделей прогнозування часових рядів.
Мета та цілі	Мета викладання дисципліни полягає в наданні студентам наукового уявлення про методи соціально-економічного прогнозування в економіці, про їх практичне застосування на базі сучасних пакетів прикладних програм.
Формат	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.
Результати навчання	Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп’ютерних наук. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв’язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

	<p>Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.</p> <p>Владіти методами графічного подання інформації, вміти розробляти та використовувати методи аналізу даних та розпізнавання образів при обробці статичної та динамічної графічної інформації.</p> <p>Владіти навичками розробки програмного забезпечення для вирішення задач аналізу даних, методами та засобами оцінювання якості та тестування програмного забезпечення.</p>
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.
Пререквізити	«Теорія ймовірностей та математична статистика»
Вимоги викладача	Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Працювати з навчальної та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Поняття часового ряду. Види часових рядів. Правила побудови часових рядів	Лабораторна робота 1	Створення часових рядів з використанням системи Mathcad	Самостійна робота	Kритерії випадковості. Критерій знакорізниці.
Лекція 2	Основні методи дослідження часових рядів. Кореляційний аналіз, спектральний аналіз. Методи згладжування та фільтрації, авторегресії та прогнозування.	Лабораторна робота 2	Методи обробки рядів з використанням системи Mathcad		Експертні методи прогнозування. Метод експертних оцінок. Його види, переваги і недоліки.
Лекція 3	Показники змін часових рядів. Абсолютний приrost, коефіцієнт росту, темп росту та ін. Середні характеристики часового ряду	Лабораторна робота 3	Розрахунок базових показників часового ряду		Методи колективної експертної оцінки.
Лекція 4	Основні задачі аналізу часових рядів. Корегування рівнів часових рядів. Метод Ірвіна.	Лабораторна робота 4	Корегування рівнів часових рядів. Метод Ірвіна.		Вплив процедури видалення тренду методом ковзного середнього на остаточні компоненти.
Лекція 5	Випадкові процеси та часові ряди. Основні елементи теорії випадкових процесів.	Лабораторна робота 5	Розрахунок основних характеристик виняткових процесів. Стационарні та нестационарні виняткові процеси.		Економетрична модель прогнозу темпу інфляції та обсягу виробництва.
Лекція 6	Декомпозиція часового ряду. Тренд та випадкова складова часового ряду. Перевірка гіпотез існування тренду часового ряду.	Лабораторна робота 6	Перевірка гіпотез методами: критерій серій та Фостера-Стюарта.		Середньострокова агрегована макромодель ціноутворення
Лекція 7	Використання кривих зростання. Метод найменших квадратів. Параметри поліному згладжування. Правила вибору виду функції	Лабораторна робота 7	Згладжування часового ряду методом найменших квадратів поліномами різних типів. Розрахунок середньоквадратичної помилки		

Лекція 8	Згладжування часового ряду. Метод ковзного середнього. Метод звішеного ковзного середнього. Краєві ефекти методу ковзного середнього	Лабораторна робота 8	Згладжування часового ряду методом ковзного середнього та звіщеного ковзного середнього. Обробка крайових ефектів методу ковзного середнього	<p>Ефект Слуцького- Юла.</p> <p>Рівняння Юла-Уокера, часткова автокореляційна функція.</p> <p>Прогнозування волатильності за стохастичною моделлю.</p> <p>Основи байесівського аналізу часових рядів.</p> <p>Множинна регресія.</p> <p>Прогнозування валютних ринків. Прогнозування цін на ринку акцій.</p> <p>Модель Холта-Вінтерса. Адитивна модель Вінтерса.</p> <p>Лаговий оператор. Поліном від лагового оператора.</p> <p>Подвійне експоненціальне згладжування часового ряду.</p>
Лекція 9	Згладжування часового ряду. Метод кінцевих різностей. Метод ітерованих усереднень	Лабораторна робота 9	Розрахунок ступеня поліному методом кінцевих різностей. Згладжування часового ряду методом ітерованих усереднень	
Лекція 10	Експоненційне згладжування часового ряду. Постанова задачі експоненційного згладжування. Поняття експоненційної середньої	Лабораторна робота 10	Розрахунок експоненційної середньої. Розрахунок коефіцієнтів моделі. Розрахунок початкових умов. Зглажування часового ряду	
Лекція 11	Використання адаптивних методів прогнозування	Лабораторна робота 11	Побудова прогнозів адаптивними методами прогнозування	
Лекція 12	Залежність середньої помилки прогнозу від періоду передісторії та величини періоду, що прогнозується	Лабораторна робота 12	Побудова моделі залежності середньої помилки прогнозу від періоду передісторії та величини періоду, що прогнозується	
Лекція 13	Адекватність підібраних моделей для прогнозування часових рядів. Критерій Дарбіна-Уотсона.	Лабораторна робота 13	Реалізація алгоритму критерія Дарбіна-Уотсона.	
Лекція 14	Статистичний аналіз сезонності	Лабораторна робота 14	Розклад сезонних часових рядів на компоненти. Модель прогнозу сезонних явищ	
Лекція 15	Ідентифікація стаціонарних часових рядів. Модель авторегресії AR(p). Модель ковзного середнього порядку MA(q).	Лабораторна робота 15	Формула моделі AR(p). Ідентифікація моделі за допомогою частинної автокореляційної функції. Прогнозування часового ряду p з використанням моделі AR(p). Прогнозування часового ряду з використанням моделі MA(q).	
Лекція 16	Методика Бокса-Дженкінса побудови моделей часових рядів. Модель ARIMA(p,d,q).	Лабораторна робота 16	Побудова моделі Бокса-Дженкінса.	

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна

- Лещинський О. Л. Економетрія: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О. Л. Лещинський, В. В. Рязанцева, О. О. Юнькова. – К. : МАУП, 2003. – 208 с.
- Геєць В. М. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. – 2-ге вид., виправ. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2008. – 396 с.
- Бідюк П.І., Романенко В., Тимошук О. Аналіз часових рядів: навчальний посібник. – К. : Політехніка, 2010. – 317 с.

Додаткова

- Лук'яненко І. Г. Жук В. М. Аналіз часових рядів. Побудова ARIMA, ARCH/GARCH моделей з використанням пакета E.Views 6.0. Частина перша: практичний посібник для роботи в комп'ютерному класі. – К.: НаУКМА, 2013. – 187 с.
- Shumway Robert H., Stoffer David S. Time Series Analysis and Its Applications. With R Examples. Third edition. – New York: Springer Science+Business Media, 2011. – 576 p.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАЛІКУ

Характеристики соціально-економічних систем. Сутність і зміст економічного прогнозування. Етапи і завдання економічного прогнозування. Типологія прогнозів. Методи прогнозування та їх класифікація. Часові ряди. Перевірка гіпотез існування тренду часового ряду. Виділення циклічної компоненти часового ряду. Прогнозування методом ковзного середнього. Прогнозування методом екстраполяції тренду. Точковий та інтервальний прогноз. Оцінка якості моделі. Оцінка точності прогнозної моделі. Сутність адаптивних методів. Загальна схема побудови адаптивних моделей. Метод експоненціального згладжування. Адаптивні поліноміальні моделі Брауна. Адаптивна поліноміальна модель нульового порядку. Адаптивна поліноміальна модель 1-го порядку. Адаптивна поліноміальна модель другого порядку. Реалізація адаптивних сезонних моделей. Перевірка адекватності підібраних моделей. Критерії визначення якісного прогнозу. Перевірка незалежності значень випадкової компоненти. Моделі прогнозування сезонних процесів. Авторегресійні моделі. Автокореляційна та часткова автокореляційна функції. Моделі ковзного середнього для залишків. Авторегресійні моделі з ковзними середніми у залишках. Властивості АКФ та ЧАКФ моделей ARMA(p,q). Методологія Бокса-Дженкінса. Визначення ступеня випадковості системи. Передпрогнозний аналіз часових рядів. Дослідження автокореляції часового ряду. Авторегресійна прогнозна модель.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Мультимедійний комп’ютерний клас; Windows 10 Education (Academic Open License); програмне забезпечення Офіс 365

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів
	90-100	A	відмінно	
	82-89	B	добре	
	74-81	C		
	64-73	D	задовільно	
	60-63	E		
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Для оцінки роботи студентів протягом семестру підсумкова оцінка розраховується як середньо-зважена сума оцінок за контрольні заходи (максимальна сума – 100 балів):
 а) виконання контрольної роботи № 1: максимальна оцінка – 100 балів, вага оцінки – 20% кредитів дисципліни;
 б) виконання індивідуального завдання: максимальна оцінка – 100 балів, вага оцінки – 40% кредитів дисципліни;
 в) виконання контрольної роботи № 2: максимальна оцінка – 100 балів, вага оцінки – 40% кредитів дисципліни).

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та добродетелей НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників деканату.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни