



# СІЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## «АНАЛІЗ ЧАСОВИХ РЯДІВ»

Шифр та назва спеціальності	186 – Видавництво та поліграфія	Факультет / Інститут	Комп'ютерних наук і програмної інженерії
Назва освітньо-наукової програми	Інформаційні технології в медіаіндустрії	Кафедра	Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій

### ВИКЛАДАЧ



Северин Валерій Петрович, [valerii.severyn@khipi.edu.ua](mailto:valerii.severyn@khipi.edu.ua)

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних систем 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», «Методи оптимізації систем та процесів керування», «Сучасні методи ідентифікації параметрів об'єктів керування».

### 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, консультації, самостійна робота. Підсумковий контроль – залік.
Результати навчання	Проводити ідентифікацію нестационарних та стаціонарних часових рядів; застосовувати моделі стаціонарних та нестационарних рядів для прогнозування економічних показників; проводити ідентифікацію моделей авторегресії, моделей ковзаного середнього і авторегресійних моделей з ковзаючими середніми в залишках, використовувати їх при складанні прогнозів; використовувати на практиці методологію Бокса-Дженкінса побудови моделей часових рядів; застосовувати статистичні пакети для вирішення завдань прогнозування стаціонарних і нестационарних показників.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 56 год.
Пререквізити	«Теорія ймовірностей», «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. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати лабораторні заняття. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібно відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

**СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ**

<b>Лекція 1</b>	Поняття часового ряду. Види часових рядів. Правила побудови часових рядів	<b>Лабораторна робота 1</b>	Створення часових рядів з використанням системи Mathcad	Самостійна робота	Критерії випадковості. Критерій знакорізниці.
<b>Лекція 2</b>	Основні методи дослідження часових рядів. Кореляційний аналіз, спектральний аналіз. Методи згладжування та фільтрації, авторегресії та прогнозування.	<b>Лабораторна робота 2</b>	Методи обробки рядів з використанням системи Mathcad		Експертні методи прогнозування. Метод експертних оцінок. Його види, переваги і недоліки.
<b>Лекція 3</b>	Показники змін часових рядів. Абсолютний приріст, коефіцієнт росту, темп росту та ін. Середні характеристики часового ряду	<b>Лабораторна робота 3</b>	Розрахунок базових показників часового ряду		Методи колективної експертної оцінки.
<b>Лекція 4</b>	Основні задачі аналізу часових рядів. Корегування рівнів часових рядів. Метод Ірвіна.	<b>Лабораторна робота 4</b>	Корегування рівнів часових рядів. Метод Ірвіна.		Вплив процедури видалення тренду методом ковзного середнього на остаточні компоненти.
<b>Лекція 5</b>	Випадкові процеси та часові ряди. Основні елементи теорії випадкових процесів.	<b>Лабораторна робота 5</b>	Розрахунок основних характеристик виняткових процесів. Стаціонарні та нестаціонарні виняткові процеси.		Економетрична модель прогнозу темпу інфляції та обсягу виробництва.
<b>Лекція 6</b>	Декомпозиція часового ряду. Тренд та випадкова складова часового ряду. Перевірка гіпотез існування тренду часового ряду.	<b>Лабораторна робота 6</b>	Перевірка гіпотез методами: критерій серій та Фостера-Стюарта.		Середньострокова агрегована макромодель ціноутворення
<b>Лекція 7</b>	Використання кривих зростання. Метод найменших квадратів. Параметри поліному згладжування. Правила вибору виду функції	<b>Лабораторна робота 7</b>	Згладжування часового ряду методом найменших квадратів поліномами різних типів. Розрахунок середньоквадратичної помилки		Ефект Слуцького- Юла.
<b>Лекція 8</b>	Згладжування часового ряду. Метод ковзного середнього. Метод звшеного ковзного середнього. Краєві ефекти методу ковзного середнього	<b>Лабораторна робота 8</b>	Згладжування часового ряду методом ковзного середнього та звшеного ковзного середнього. Обробка крайових ефектів методу ковзного середнього		Рівняння Юла-Уокера, часткова автокореляційна функція.
<b>Лекція 9</b>	Згладжування часового ряду. Метод кінцевих різностей. Метод ітерованих усереднень	<b>Лабораторна робота 9</b>	Розрахунок ступеня поліному методом кінцевих різностей. Згладжування часового ряду методом ітерованих усереднень		Прогнозування волатильності за
<b>Лекція 10</b>	Експоненційне згладжування часового	<b>Лабораторна робота 10</b>	Розрахунок експоненційної середньої.		

	ряду. Постанова задачі експоненційного згладжування. Поняття експоненційної середньої		Розрахунок коефіцієнтів моделі. Розрахунок початкових умов. Згладжування часового ряду		стохастичною моделлю.
<b>Лекція 11</b>	Використання адаптивних методів прогнозування	<b>Лабораторна робота 11</b>	Побудова прогнозів адаптивними методами прогнозування		Основи байєсівського аналізу часових рядів.
<b>Лекція 12</b>	Залежність середньої помилки прогнозу від періоду передісторії та величини періоду, що прогнозується	<b>Лабораторна робота 12</b>	Побудова моделі залежності середньої помилки прогнозу від періоду передісторії та величини періоду, що прогнозується		Множинна регресія.
<b>Лекція 13</b>	Адекватність підібраних моделей для прогнозування часових рядів. Критерій Дарбіна-Уотсона.	<b>Лабораторна робота 13</b>	Реалізація алгоритму критерія Дарбіна-Уотсона.		Прогнозування валютних ринків. Прогнозування цін на ринку акцій.
<b>Лекція 14</b>	Статистичний аналіз сезонності	<b>Лабораторна робота 14</b>	Розклад сезонних часових рядів на компоненти. Модель прогнозу сезонних явищ		Модель Холта-Вінтерса. Адитивна модель Вінтерса.
<b>Лекція 15</b>	Ідентифікація стаціонарних часових рядів. Модель авторегресії AR(p). Модель ковзного середнього порядку MA(q).	<b>Лабораторна робота 15</b>	Формула моделі AR(p). Ідентифікація моделі за допомогою часткової автокореляційної функції. Прогнозування часового ряду p з використанням моделі AR(p). Прогнозування часового ряду z використанням моделі MA(q).		Лаговий оператор. Поліном від лагового оператора.
<b>Лекція 16</b>	Методика Бокса-Дженкінса побудови моделей часових рядів. Модель ARIMA(p,d,q).	<b>Лабораторна робота 16</b>	Побудова моделі Бокса-Дженкінса.		Подвійне експоненціальне згладжування часового ряду.

## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

<b>Основна</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антохонова И. В. Методы прогнозирования социальноэкономических процессов : учебное пособие / И. В. Антохонова. – Улан-Удэ : Изд. ВСГУТУ, 2004. – 212 с.</li> <li>2. 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.</li> <li>3. Христиановский В. В. Анализ временных рядов в экономике: практика применения : учебное пособие / В. В. Христиановский, В. П. Щербина. – Донецк : ДонНУ, 2011. – 125 с.</li> <li>4. Бокс Дж. Анализ временных рядов. Прогноз и управление / Дж. Бокс, Г. Дженкинс. – М. : Мир, 1974. – Вып. 1. – 408 с.</li> <li>5. Клебанова Т. С. Методы прогнозирования : учебн. пособ. / Т. С. Клебанова, В. В. Иванов, Н. А. Дубровина. – Х. : Изд. ХГЭУ, 2002. – 372 с.</li> <li>6. Кэндел М. Временные ряды / М. Кэндел. – М. : Финансы и статистика, 1981. – 199 с.</li> <li>7. Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования / Е. М. Четыркин. – М. : Статистика, 1975. – 184 с.</li> </ol>	<b>Додаткова</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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.</li> <li>2. Бідюк П.І., Романенко В., Тимошук О. Аналіз часових рядів (навчальний посібник) – К. : Політехніка, 2010. – 317 с.</li> <li>3. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы прогнозирования временных рядов: учебное пособие. – Москва: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.</li> </ol>
----------------	--	------------------	---

## 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 автокореляцій часового ряду. Авторегресійна прогнозна модель.

## ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Персональний комп'ютер з виходом в інтернет.

## 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	

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- лабораторні роботи: 0-50 балів;
- контрольні роботи: 0-50 балів.

Якщо студент не отримав залік за результатами поточного контролю, то він виставляється за результатами виконання ним залікової контрольної роботи.

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності 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.

Сілабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни