

Дисципліна	Аналіз та обробка часових рядів (Time Series)
Кафедра	Обчислювальної техніки
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження	Кількість студентів на курс від 60 до 150
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг	4 кредити, 120 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Базові знання з програмування, архітектури обчислювальних систем і мереж, дискретної математики, комп'ютерної логіки, процесів інженерії програмного забезпечення.
Що буде вивчатися	Дисципліна має на меті: надання поглиблених компетенцій з методологій та технологій процесів обробки часових рядів (Time Series). Дисципліна є продовженням технологій Data Science. Курсу включає розгляді класичних методологій аналізу і обробки Time Series та результати реалізації практичних R&D проектів. Теоретичні основи Time Series processing надаються у формі лекційних занять з обов'язковою демонстрацією розглянутих алгоритмів у формі прикладів програмного коду. Практичні навички застосування технологій обробки Time Series набуваються на лабораторних заняттях. Практична частина орієнтована на застосування мови програмування високого рівня Python з вивченням функціоналу бібліотек: Numpy, Pandas, Requests, Scipy, Scikit-learn, Tensorflow, Keras, PyTorch та інші. Дисципліна складається із 3-х взаємопов'язаних блоків: МОДУЛЬ 1. ВСТУП ДО АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ TIME SERIES. Тема 1. Вступ до аналізу та обробки Time Series. 1. Вступ до аналізу та обробки Time Series: дослідження даних, етапи, часові ряди, методи обробки. 2. Отримання, попередній аналіз, моделювання часових рядів: парсинг, властивості, характеристики, моделі випадкових процесів. 3. Підготовка Time Series: нормалізація, балансування, пропуски та аномалії. МОДУЛЬ 2. МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ TIME SERIES. Тема 2. Методи статистичного навчання для аналізу та обробки Time Series. 4. Статистичне навчання за МНК: оптимізація моделі, оцінювання та прогнозування. 5. Нелінійні моделі в статистичному навчання. 6. Рекурентні алгоритми – фільтрація Калмана. Тема 3. Методи апроксимації для аналізу та обробки Time Series 7. Декомпозиція, властивості, прогнозування.

	8. Подібність, кластеризація часових рядів Кореляційний аналіз. 9. Алгоритми ковзного вікна: Moving Average (MA), автокореляційні алгоритми типу ARMA, ARIMA. 10. Експоненційні моделі. 11. Регресійні моделі: класичні, динамічні.. Тема 4. Методи глибинного навчання для аналізу та обробки Time Series 12. Вступ до штучних нейронних мереж. 13. Конструювання штучних нейронних мереж для Time Series з TensorFlow. 14. Конструювання штучних нейронних мереж для Time Series з PyTorch. МОДУЛЬ 3. ПРАКТИКА АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ TIME SERIES. Тема 5. Проектний практикум з аналізу та обробки Time Series 15. Прогнозування економічних показників. 16. Багатофакторне оцінювання та прогнозування Кореляційний аналіз. скорінг. 17. Прогнозування ієрархічних та згрупованих часових рядів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Опанування знань, умінь та навичок, що потребують посади: Data Analyst, Data Scientist, Machine Learning Engineer, Artificial Intelligence (AI) Engineer тощо.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання та навички застосування і реалізації базових технологій аналізу і обробки Time Series: 1. Отримання, попередній аналіз, моделювання часових рядів: парсинг, властивості, характеристики, моделі випадкових процесів. Підготовка Time Series: нормалізація, балансування, пропуски та аномалії. 2. Методи статистичного навчання для аналізу та обробки Time Series: статистичне навчання за МНК: оптимізація моделі, оцінювання та прогнозування; нелінійні моделі в статистичному навчання; рекурентні алгоритми – фільтрація Калмана. 3. Методи апроксимації для аналізу та обробки Time Series: декомпозиція, властивості, прогнозування; подібність, кластеризація часових рядів кореляційний аналіз; алгоритми ковзного вікна - Moving Average (MA), автокореляційні алгоритми типу ARMA, ARIMA, експоненційні моделі, регресійні моделі - класичні, динамічні. 4. Методи глибинного навчання для аналізу та обробки Time Series: вступ до штучних нейронних мереж; конструювання штучних нейронних мереж для Time Series з TensorFlow та із PyTorch. 5. Проектний практикум з аналізу та обробки Time Series: прогнозування економічних показників; багатофакторне оцінювання та прогнозування, скорінг; прогнозування ієрархічних та згрупованих часових рядів. Знання і навички застосування базових бібліотек для аналізу і обробки Time Series із Python: Numpy, Pandas, Requests, Scipy, Scikit-learn, Tensorflow, Keras, PyTorch та інші.

Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Набуті компетенції з технологій аналізу і обробки часових рядів можливо застосовувати на проектах із впровадженням Machine Learning, Artificial Intelligence, як : Digital Twin реального світу поданого Time Series. • Автоматизоване керування безпілотними / безекіпажними системами та комплексами; • Прогнозування змін валютного ринку; • Пошук закономірностей у змінах економічних показників і прогнозування розвитку підприємств промисловості, діяльності державних установ, структур електронної комерції тощо; • Передбачення складних явищ в соціумі, економіці та в природі. • Всі інші галузі і проекти де представлені Time Series.
Інформаційне забезпечення	Силабус дисципліни, навчально-методичний комплекс: https://comsys.kpi.ua/napryami-pidgotovki
Семестровий контроль	Залік
Викладач	д.т.н., професор Писарчук О.О., асистент Баран Д.Р.