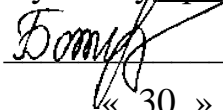


Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної ради
Факультету прикладної математики

 Лілія БОЖУХА
« 30 » червня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 2.6 Динамічність даних інформаційних систем

шифр із ОПП

і повна назва навчальної дисципліни

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

спеціалізація _____

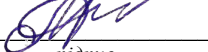
освітня програма Інформаційні системи та технології

рік набору 2023/2024 форма навчання денна термін навчання 1 рік 4 місяці

вид дисципліни обов'язкова

Розробник (-и)
Ємел'яненко Т.Г., к.т.н., доцент


підпис

Погоджено гарант ОП  Марина СИДОРОВА

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри математичного забезпечення ЕОМ

Протокол від « 25 » червня 2023 року № 19

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради факультету прикладної математики
Протокол від « 30 » червня 2023 року № 15

Дніпро
2023

Опис навчальної дисципліни

Навчальний рік (роки*) викладання дисципліни	Курс	Семестр	Підсумковий контроль				Індивідуальні завдання		Кредитів	Обсяг роботи студента (години)						
			екзамен	диф. залік	залік	курсова робота	форма	кількість		всього	аудиторні					самостійна робота
											всього аудиторних	лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття	
2023/24	1	2	2					3,0	90	30	18			12	60	
20__/_																

1. Мета дисципліни

Формування теоретичних знань та практичних навичок застосування методів аналізу та прогнозування часових рядів, підходів, програмних та технічних рішень щодо передавання, зберігання та опрацювання даних.

Вивчення дисципліни забезпечує формування компетентностей за ОП:

СК05 Здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах.

СК08 Здатність обґрунтовано обирати методи, алгоритми, принципи моделювання та застосовувати технології розроблення програмного забезпечення під час розв'язання задач інтелектуального аналізу даних, в тому числі задач аналізу динамічних рядів та мовних сигналів.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни.

Базові знання з аналізу даних та навички програмування, які отримані при вивченні освітніх компонентів загальної та професійної підготовки на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти у галузі інформаційних технологій.

Теоретичні знання та практичні навички моделювання програмного забезпечення та управління ІТ-проєктами.

3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання.

Оволодіння навчальним матеріалом дисципліни забезпечує такі **програмні результати навчання:**

№	Результати навчання за дисципліною	Програмні результати навчання за ОП	Номери тем
1	Знати підходи передавання, зберігання та опрацювання даних	PH08 Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів.	1.1 1.2 1.3
2	Вміти обирати програмні та технічні рішення Розробляти моделі даних при використанні сховищ даних Знати та вміти використовувати методи аналізу даних	PH09 Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень.	1.4 3.1 3.2
3	Знати сучасні програмні та технічні рішення Мати навички використання методів аналізу та прогнозування часових рядів	PH11 Розв'язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей.	3.3
4	Знати методи аналізу та моделі часових рядів Вміти використовувати адаптивні та регресійні підходи Знати методи прогнозування Вміти будувати точковий та інтервальний прогнози	PH12 Знати і вміти обґрунтовано обирати методи, алгоритми, принципи моделювання та застосовувати технології розроблення програмного забезпечення під час розв'язання задач інтелектуального аналізу даних, у тому числі задач аналізу динамічних рядів та мовних сигналів.	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6

4. Структура навчальної дисципліни

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				
		лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття	самостійна робота
2 семестр						
<i>Розділ 1. Підходи роботи з даними</i>						
1	Тема 1.1 Підходи при моделюванні систем Детермінована модель. Стохастична модель. Динамічна модель.	1				4
2	Тема 1.2 Передавання та зберігання даних Багатозадачність на процесах Багатозадачність на потоках Потоки даних: особливості; зниження розмірності даних Сховища даних Незмінна розподілена мультимножина об'єктів даних (RDD, Resilient Distributed Dataset). Обробка потоків даних в Spark Streaming	1				4
3	Тема 1.3 Опрацювання даних Послідовна обробка даних Конвеєрна обробка даних Паралельні та розподілені обчислення. Grid-системи Обробка великих даних у реальному часі	2				4
4	Тема 1.4 Методи аналізу даних Класифікація. Просторова кластеризація. Відбір інформативних ознак: методи-фільтри Відбір інформативних ознак: методи-обгортки та вбудовані методи Метод головних компонент Змішування та інтеграція даних. Алгоритми машинного навчання. Методи оптимізації Інтелектуальний аналіз асоціативних правил	2			2	4
<i>Розділ 2. Аналіз та прогнозування часових рядів</i>						
5	Тема 2.1 Задача аналізу часових рядів Дослідження часового ряду на випадковість. Методи згладжування часових рядів за допомогою ковзного середнього.	1				4
6	Тема 2.2 Регресійні методи Регресійні методи аналізу часових рядів. Виділення тренда (методи інтерполяції)	1				4
7	Тема 2.3 Додаткові обмеження на дані Гетероскедастичність Сезонність. Гармонічний аналіз.	1			2	4

8	Тема 2.4 Взаємозв'язок послідовних об'єктів ряду даних Автокореляція Адаптивні підходи	1			2	4
9	Тема 2.5 Методи прогнозування Singular Spectrum Analysis (SSA) для аналізу та прогнозу часових рядів Прогнозування за допомогою нейронних мереж. Експертні методи прогнозування	1				4
10	Тема 2.6 Моделі Моделі стаціонарних часових рядів. Ідентифікація стаціонарних моделей	1				4
<i>Розділ 3. Етапи створення системи для прогнозування часових рядів</i>						
11	Тема 3.1 Вибір програмних та технічних рішень Схема системи підтримки прийняття рішень для прогнозування часових рядів. Аналіз вимог до програмного забезпечення Сховища та бази даних Хмарні технології	2			2	6
12	Тема 3.2 Алгоритм процесу аналізу Попереднє оброблення та аналіз даних. Перевірка наявності нелінійностей Визначення порядку нелінійності Перевірка процесу на стаціонарність Перевірки наявності гетероскедастичності. Визначення типу моделі для опису гетероскедастичності	2			2	6
13	Тема 3.3 Алгоритм процесу прогнозування Визначення способу вилучення або моделювання тренду Побудова моделі часового ряду Побудова функції прогнозування Уточнення вхідних даних	2			2	8
Всього		18			12	60

Тематика лабораторних занять

№ Теми	Тематика лабораторного заняття	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
<i>Розділ 1. Підходи роботи з даними</i>			
Тема 1.4	Відбір інформативних ознак: методи-фільтри Відбір інформативних ознак: методи-обгортки та вбудовані методи Метод головних компонент Завдання 1. Відбір інформативних ознак	2	4, 7
<i>Розділ 2. Аналіз та прогнозування динамічних рядів</i>			
Тема 2.3	Регресійні методи аналізу часових рядів. Сезонність. Гармонічний аналіз.	2	2, 3, 5, 6, 8, 9

	Завдання 2. Регресійні методи		
Тема 2.4	Взаємозв'язок послідовних елементів динамічного ряду даних Адаптивні підходи Завдання 3. Автокореляція	2	2, 3, 5, 6, 8, 9
Розділ 3. Етапи створення системи для прогнозування часових рядів			
Тема 3.1	Завдання 4. Вибір програмних та технічних рішень. Проектування архітектури системи	2	1, 2, 3, 4, 10
Тема 3.2	Завдання 5. Реалізація алгоритмів аналізу даних часового ряду	2	1, 2, 3, 4, 10
Тема 3.3	Завдання 6. Реалізація алгоритмів прогнозування часового ряду	2	1, 2, 3, 4, 10
Всього годин		12	-

Тематика самостійної роботи

№ Теми	Тема самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Розділ 1. Підходи роботи з даними			
Тема 1.1	Підходи при моделюванні систем	2	1
Тема 1.2	Передавання та зберігання даних	2	1, 3
Тема 1.3	Опрацювання даних	2	4, 7, 9
Тема 1.4	<u>Виконання</u> завдання 1 поза межами лабораторних занять	2	4, 7
Розділ 2. Аналіз та прогнозування динамічних рядів			
Тема 2.1	Задача аналізу динамічних рядів	3	2
Тема 2.2	Регресійні методи	3	2, 8
Тема 2.3	<u>Виконання</u> завдання 2 поза межами лабораторних занять	3	2, 3, 5, 6, 8, 9
Тема 2.4	<u>Виконання</u> завдання 3 поза межами лабораторних занять	3	2, 3, 5, 6, 8, 9
Тема 2.5	Методи прогнозування	3	2, 3, 5, 6, 8, 9
Тема 2.6	Моделі	3	2, 3, 5, 6, 8, 9
Розділ 3. Етапи створення системи для прогнозування часових рядів			
Тема 3.1	<u>Виконання</u> завдання 4 поза межами лабораторних занять	4	1, 2, 3, 4, 10
Тема 3.2	<u>Виконання</u> завдання 5 поза межами лабораторних занять	4	1, 2, 3, 4, 10
Тема 3.3	<u>Виконання</u> завдання 6 поза межами лабораторних занять	6	1, 2, 3, 4, 10
Теми 2.1–2.6	Підготовка до опитування за темами 2.1-2.6	5	2, 3, 5, 6, 8, 9
Теми 1.1–1.6 2.1–2.6 3.1–3.7	Підготовка до екзамену	15	1, 2, 4, 5, 6, 7
Всього годин		60	-

5. Схема формування оцінки.

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
Задовільно/Satisfactory		75-81
		64-74
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	60-63
		0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточний контроль:

Форма оцінювання	Строки проведення оцінювання (тижні викладання)	Максимальна кількість балів
1. Оцінювання виконання та захисту завдань за темами лабораторних занять:		
Завдання 1	4	5
Завдання 2	6	5
Завдання 3	9	5
Завдання 4	12	5
Завдання 5	14	10
Завдання 6	16	10
2. Опитування за темами 2.1-2.6	10	20
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		60

Семестровий контроль:

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Екзамен	40

5.3 Критерії оцінювання:

Критерії оцінювання знань здобувачів	
<i>1. Оцінювання виконання та захисту завдань за темами лабораторних занять</i>	
Бали	Критерій
20% від максимальної кількості балів за роботу	Студент має уявлення про засоби розробки та знає основні теоретичні аспекти з відповідних завданню тем, проте з виконанням практичної реалізації має суттєві труднощі
60% від максимальної кількості балів за роботу	Студент розуміє основні теоретичні аспекти з відповідних завданню тем, частково виконав практичну реалізацію завдання та/або допустив суттєві помилки

80% від максимальної кількості балів за роботу	Студент розуміє основні теоретичні аспекти з відповідних завданню тем, виконав практичну реалізацію завдання, але допустив помилки
90% від максимальної кількості балів за роботу	Студент розуміє основні теоретичні аспекти з відповідних завданню тем, виконав практичну реалізацію завдання, але допустив незначні помилки та/або має незначні труднощі з аналізом отриманих результатів
100% від максимальної кількості балів за роботу	Студент вільно володіє теоретичними аспектами з відповідних завданню тем, якісно виконав практичну реалізацію завдання та здійснив аналіз отриманих результатів
Опитування за темами (тест, MS Forms)	
Критерій	Критерій
Тестові питання за темами лекцій та лабораторних занять (100 питань по 0,2 бали за правильну відповідь).	Тестові питання за темами лекцій та лабораторних занять (100 питань по 0,2 бали за правильну відповідь).

6. Методи навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

Методи навчання:

- словесні методи (пояснення, лекція);
- наочні методи (спостереження, демонстрування, ілюстрування);
- практичні методи – виконання завдань на лабораторних заняттях та завдань самостійної роботи;
- методи формування аналітичного та критичного мислення – інтелектуальна діяльність здобувача, спрямована на вирішення конкретного завдання;
- самостійне навчання – опанування завдань для самостійної роботи у результаті аналізу навчальної, навчально-методичної та наукової літератури.

Традиційні методи навчання поєднуються зі сучасними інтерактивними методами (активне залучення здобувача вищої освіти до навчального процесу під час лекцій, обговорень, вибору стратегії розв'язування поставленої задачі) за необхідності з використанням дистанційних технологій навчання у системі Office 365.

Інструменти та обладнання:

Під час проведення лабораторних занять передбачається використання мультимедійного обладнання персональної обчислювальної техніки в аудиторіях факультету прикладної математики та/або власних з доступом до мережі Internet, обладнаних стандартними пакетами прикладних програм.

У разі дистанційного навчання передбачається використання платформи MS Office 365.

Програмне забезпечення:

Програмні інструментальні засоби моделювання, документування та управління вимогами, компіляції, налагодження коду, аналізу програмного коду, підтримки процесу тестування, верифікації та валідації програмного забезпечення, менеджменту проєктів, групової динаміки і комунікації. Конкретний набір програмних засобів залежить від обраної здобувачем концепції додатку, платформи та мови розроблення програмного продукту.

7. Рекомендована література:

Основна:

1. Моделювання та оптимізація систем: підручник / В.М. Дубовой, Р.Н. Кветний, О.І. Михальов, А.В. Усов. - Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. - 804 с.
URL: <https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2001/p2455>
2. Методи обробки часових рядів / О.Г. Байбуз, О.І. Білобородько, Т.Г. Ємел'яненко, С.В. Антоненко, Л.В. Машенко, А.Є. Полонська // – Дніпро: Ліра, 2021.
3. Nielsen A. Practical Time Series Analysis. – O'Reilly. – 2020. – 480 p.
4. Методичні вказівки до виконання практичних робіт із дисципліни «Математична статистика та обробка геологічної інформації» / О.М. Мацуга, Т.Г. Ємел'яненко / Д.:РВВ ДНУ, 2019.
5. Ємел'яненко Т.Г. Побудова прогнозів з урахуванням додаткових даних, що впливають на поведінку часового ряду // Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій: Зб. наук. праць – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2019. – Т.23.
6. Аналіз динамічних рядів / О.І. Білобородько, Т.Г. Ємел'яненко/ Дніпропетровськ: ДНУ, 2014.
7. Мацуга О.М., Архангельська Ю.М., Єрещенко Н.М. Навчальний посібник до вивчення курсу «Інформаційні технології розпізнавання образів». Д.: РВВ ДНУ, 2016. 60 с.

Додаткова:

8. Приставка О.П. Методи та алгоритми сплайн-регресійного аналізу / О.П. Приставка, О.Г. Байбуз, Т.Г. Ємел'яненко / Д.: Видавництво ДНУ, 2012. – 144 с.
9. Бабак В.П. Статистична обробка даних. / В.П. Бабак, А.Я. Білецький, О.П. Приставка, П.О. Приставка. – К.: МІВВЦ, 2001. – 388 с.
10. Системи і методи підтримки прийняття рішень: підручник [Електронний ресурс, текст] / П.І. Бедюк, О.Л. Тимощук, А.Є.Коваленко, Л.О. Коршевнюк. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» - Київ: КПІ, 2022. –610 с.

8. Інформаційні ресурси:

11. <http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=faculty>
12. <https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/issue/archive>