



# СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>124 Системний аналіз</i>
Освітня програма	<i>Системний аналіз фінансового ринку, Системний аналіз і управління</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЄКТС (120 годин): лекції - 36 годин, практ. зан. - 18 годин, самостійна робота - 66 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="https://schedule.kpi.ua/">https://schedule.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., доцент, Кузнєцова Наталія Володимирівна, <a href="mailto:n.kuznietsova@kpi.ua">n.kuznietsova@kpi.ua</a> Практичні: д.т.н., доцент, Кузнєцова Наталія Володимирівна</i>
Розміщення курсу	<i>Googleclassroom <a href="https://classroom.google.com/c/NjM0MTlyODUwMDg2?cjc=i375dza">https://classroom.google.com/c/NjM0MTlyODUwMDg2?cjc=i375dza</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Дисципліна «Сучасні методи прогнозування» є необхідним елементом циклу професійної підготовки студентів для працевлаштування у фінансовому секторі. Метою викладання навчальної дисципліни «Сучасні методи прогнозування» є формування у студентів поглибленої системи теоретичних знань і практичних навичок з моделювання і прогнозування сучасних процесів різної природи. Для цього навчальна дисципліна формує у студентів уміння збирати та коректно обробляти статистичні дані; будувати математичні і статистичні моделі різних видів; формувати та перевіряти сформовані гіпотези щодо розподілу даних; оцінювати параметри математичних моделей; застосовувати сучасні методи прогнозування та*

інформаційні технології ІАД до прогнозування реальних подій і процесів; розуміти, моделювати та розв'язувати практичні задачі прогнозування фінансово-економічного характеру. Предмет навчальної дисципліни – вивчення особливостей отримання, обробки, оцінювання фінансово-економічних даних сучасними засобами інтелектуального аналізу даних і розробка математичних моделей прогнозування з використанням сучасних методів.

Основним завданням вибіркової дисципліни окрім формування загальних компетентностей, таких як здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1), здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК4) і застосування їх у практичних ситуаціях, є формування фахових компетентностей. Серед таких: здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи (ФК1), здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу (ФК5), здатність застосовувати теорію і методи Data Science для здійснення інтелектуального аналізу даних з метою виявлення нових властивостей та генерації нових знань про складні системи (ФК6). Студенти після вивчення дисципліни отримують і додаткові фахові компетенції, які орієнтовані саме на застосування їх знань, вмінь і навичок за фахом у практичному середовищі на робочих місцях. Зокрема, це здатність формувати та перевіряти сформовані гіпотези щодо розподілу фінансово-економічних даних, розробляти власні прогностичні моделі та оцінювати ймовірність появи ризиків та обсяги можливих втрат, застосовувати різні стратегії мінімізації та нейтралізації ризиків, здатність застосовувати методи індуктивного моделювання та математичний апарат нечіткої логіки, нейронних мереж, теорії ігор та обчислювального інтелекту в задачах системного аналізу фінансового ринку, а також здатність розробляти алгоритми прогнозування умовних дисперсій гетероскедастичних процесів в складних системах різної природи. Програмними результатами вивчення дисципліни є: вміння і навички будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів, застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання (ПР2), розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи (ПР4), застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу (ПР6), розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків (ПР9). Додатковими програмними результатами навчання, визначеними за освітньою програмою і отриманими після вивчення дисципліни, є: знання методів системного підходу до аналізу ризиків, VAR-технології, IRB-підходу до аналізу та оцінювання ризиків; уміння застосовувати сучасні засоби інтелектуального аналізу даних при розв'язанні реальних фінансово-економічних задач, уміння створювати математичні моделі складних систем та проектувати алгоритми підтримки прийняття рішень в умовах проектування систем штучного інтелекту за допомогою методів індуктивного моделювання, нечіткої логіки, нейронних мереж, теорії ігор, генетичних методів оптимізації, еволюційного моделювання, знання методів прогнозування умовних дисперсій гетероскедастичних процесів.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Вибіркова дисципліна «Сучасні методи прогнозування» базується на результатах навчання з дисциплін: «Аналіз часових рядів», «Системна фінансова математика», «Аналіз фінансово-економічних даних». Отримані в процесі освоєння курсу практичні навички допоможуть магістрам при проведенні досліджень, проведенні експериментів при підготовці магістерської

дисертації та при проведенні подальших наукових досліджень і роботі студентів у фінансовому та управлінському секторі.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

*РОЗДІЛ 1 Основні поняття статистичного аналізу даних та математичного прогнозування*

*Тема 1.1. Основні етапи статистичного аналізу даних. Проблеми аналізу фінансово-економічних даних.*

*Тема 1.2. Коротко-, середньо- та довгострокове прогнозування. Поняття методу, моделі, горизонту прогнозування.*

*Тема 1.3. Прогнозування як процес передбачення. Економічне прогнозування, форсайт, інші види прогнозування.*

*РОЗДІЛ 2 Прогнозування на основі теорії часових рядів*

*Тема 2.1 Методи прогнозування на основі використання часового ряду однієї змінної.*

*Тема 2.2. Методи прогнозування на основі використання часових рядів декількох змінних.*

*Тема 2.3. Множинна та нелінійна регресія для аналізу фінансових даних.*

*Тема 2.4. Бінарна логістична регресія для аналізу кредитних ризиків.*

*Тема 2.5. Гетероскедастичні моделі прогнозування для оцінювання волатильності рядів даних.*

*РОЗДІЛ 3 Facebook Prophet – сучасний інструмент прогнозування*

*Тема 3.1. Математичні основи технології Facebook Prophet: тренд, сезонність, святкові події*

*Тема 3.2. Застосування Facebook Prophet для прогнозування реальних фінансових процесів у різних середовищах програмування*

*РОЗДІЛ 4 Мультифакторні моделі прогнозу виживання..*

*Тема 4.1. Побудова прогнозних моделей на основі теорії виживання.*

*Тема 4.2. Цензурування даних. Таблиці виживання. Мультифакторні моделі прогнозу виживання.*

*Тема 4.3. Модель Кокса. Модель Каплан-Майєра. Параметричні і непараметричні функції виживання.*

*РОЗДІЛ 5 Прогнозні моделі на основі дерев рішень і гібридних мереж Байєса*

*Тема 5.1. Древа рішень у задачах класифікації та прогнозування. Методи побудови дерев рішень.*

*Тема 5.2. Мережі Байєса: дискретні та гібридні. Застосування мереж Байєса для задач прогнозування*

*РОЗДІЛ 6 Інструментальні засоби моделювання і прогнозування.*

*Тема 6.1. Комп'ютерне моделювання і прогнозування на основі нейронних мереж, регресії, дерев рішень, кластерного аналізу, Facebook Prophet, мереж Байєса, моделей теорії виживання.*

*Тема 6.2. Технології data-mining. Системи підтримки прийняття рішень для моделювання та прогнозування.*

*РОЗДІЛ 7 Змішані лінійні моделі (ЗЛМ) в задачах фінансового аналізу і прогнозування.*

*Тема 7.1. Основні поняття і особливості побудови ЗЛМ. Реалізація ЗЛМ в різних середовищах програмування.*

*Тема 7.2. Застосування змішаних лінійних моделей для прогнозування ризиків*

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. Кузнецова Н.В., Бідюк П.І. *Моделі і методи коротко- і середньострокового прогнозування фінансових процесів: навч. посіб.* Київ: НТУУ «КПІ», 2023, 334 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/63943>
2. Бідюк П.І., Романенко В.Д., Тимощук О.Л. *Аналіз часових рядів: навч. посіб.* Київ: НТУУ «КПІ», 2013. 600 с.
3. Кузнецова Н.В., Бідюк П.І. *Прогнозування фінансових процесів: практикум: навч. посіб.* Київ: НТУУ «КПІ», 2023, 106 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/63940>
4. Бідюк П. І., Коршевнік Л. О., Кузнецова Н. В. *Моделі і методи прикладної статистики: навч. посіб. з грифом МОН України.* Київ: НТУУ «КПІ», 2014. 722 с.
5. Кузнецова Н.В., Бідюк П.І. *Теорія і практика аналізу фінансових ризиків: системний підхід: монографія / Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. 400 с.*

Додаткова:

6. Лук'яненко І. Г. *Аналіз часових рядів. Частина друга : побудова VAR і VECM моделей з використанням пакета E.Views 6.0 : практичний посібник для роботи в комп'ютерному класі.* К.: [НаУКМА], 2013. 174 с.
7. Chen B., Gel Y. R., Balakrishna. N., Bovas A. *Computationally efficient bootstrap prediction intervals for returns and volatilities in ARCH and GARCH processes.* 2011. 25p. URL: <http://www.academia.edu/21503708/>
8. Gill J. *Generalized linear models: a unified approach.* USA: New Delli, 2001. 110 p.
9. Robson, Winston A. "The Math of Prophet — Future Vision." *Medium, Future Vision*, 17 June 2019, URL: <https://medium.com/future-vision/the-math-of-prophet-46864fa9c55a>
10. Robson, Winston A. "The Prophet on Walmart — Comprehensive Intro to FbProphet." *Medium, Future Vision*, 9 July 2019, URL: <https://medium.com/future-vision/intro-to-prophet-9d5b1cbd674e>
11. Taylor SJ, Letham B. 2017. *Forecasting at scale.* *Peer J Preprints* 5:e3190v2. URL: <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.3190v2>
12. Kuznietsova, N., Bidyuk, P., Kuznietsova, M. *Data Mining Methods, Models and Solutions for Big Data Cases in Telecommunication Industry// In: Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 2022, 77, pp. 107–127. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82014-5\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82014-5_8). DOI 10.1007/978-3-030-82014-5\_8.
13. Hodeghatta U. R., Nayak U. *Business Analytics Using R – A Practical Approach.* New York: Apress, 2017. 280 p.
14. Cox D. R. *Regression Models and Life-Tables.* *Journal of the Royal Statistical Society, Series B.* 1972. Vol. 34, No2. P. 187–220.
15. Allison P. D. *Survival Analysis Using SAS: A Practical Guide: Second Edition.* Cary, NC: SAS Institute Inc., 2010. 324 p.
16. Fleming T. R., Harrington D. P. *Counting Processes and Survival Analysis.* New York: John Wiley & Sons, 1991. 429p.
17. Kleinbaum David G., Klein M. *Survival Analysis. A self-Learning Text (Statistics for Biology and Health).* 3rd ed. Springer, 2011. 700 p.
18. Згуровський М.З. *Байєсівські мережі в системах підтримки прийняття рішень /Згуровський М.З., Бідюк П.І., Терент'єв О.М., Просянкіна-Жарова Т.І. — Київ, ТОВ «Едельвейс», 2015. — 300 с.*

19. Sen, S. Yildirim, I. A Tutorial on How to Conduct Meta-Analysis with IBM SPSS Statistics. *Psych* 2022, 4, 640-667. <https://doi.org/10.3390/psych4040049>
20. Bühl A., Zöfel P. *Erweiterte Datenanalyse mit SPSS. Springer Fachmedien Wiesbaden* 2002, 396p. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-89603-2>.
21. Tuffery S. *Data mining and statistics for decision making.* – New York: John Wiley & Sons, Inc., 2011. – 704 p.
22. Allen L. N., Rose L. C. *Financial survival analysis of defaulted debtors. Journal of Operational Research Society.* 2006. Vol. 57. P. 630–636.
23. Cao R., Vilar J.M., Devia A. *Modelling consumer credit risk via survival analysis SORT* 33 (1) January-June 2009, p.3–30.
24. Marimo M. *Survival analysis of bank loans and credit risk prognosis master of science mathematical statistics* URL: [http://wiredspace.wits.ac.za/jspui/bitstream/10539/18597/1/Mercy%20Marimo%20Thesis\\_Survival%20Analysis\\_28.03.%202015\\_v1.pdf](http://wiredspace.wits.ac.za/jspui/bitstream/10539/18597/1/Mercy%20Marimo%20Thesis_Survival%20Analysis_28.03.%202015_v1.pdf). (last accessed 25.09.2018).
25. Stepanova M., Thomas L. C. *Survival analysis methods for personal loan data. Operations Research.* 2002. Vol. 50. No. 2. P. 277–289.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

№	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	<i>Основні етапи статистичного аналізу даних. Попередня обробка, фільтрація даних і формування гіпотез. Оцінювання параметрів моделей. Перевірка сформованих гіпотез та прийняття рішень.. Проблеми аналізу фінансово-економічних даних. Література: [1,2].</i>
2	<i>Коротко-, середньо- та довгострокове прогнозування. Поняття методу, моделі, горизонту прогнозування. Прогнозування як процес передбачення. Економічне прогнозування, форсайт, інші види прогнозування. Література: [1-5].</i>
3	<i>Класичні методи прогнозування. Методи прогнозування на основі використання часового ряду однієї змінної. Література: [2,4].</i>
4	<i>Методи прогнозування на основі використання часових рядів декількох змінних. Множинна та нелінійна регресія для прогнозування. Приклади. Література: [1,2, 8].</i>
5	<i>Моделювання трендів у фінансових процесах. Бінарна логістична регресія для аналізу ризиків. Логіт- та пробіт-моделі для прогнозування. Література: [1,4,5].</i>
6	<i>Гетероскедастичні моделі прогнозування для оцінювання волатильності рядів даних. Моделі АРУГ, УАРУГ, ЧІУАРУГ, ЧІЕУАРУГ, МСВ. Застосування гетероскедастичних моделей для прогнозування дисперсії процесів. Література: [4,5,7].</i>
7	<i>Математичні основи технології Facebook Prophet: тренд, сезонність, святкові події. Література: [1, 9,11].</i>



8	<i>Застосування Facebook Prophet для прогнозування реальних фінансових процесів у різних середовищах програмування. Налаштування, приклади застосування. Література: [1,9,11-13].</i>
9	<i>Мультифакторні моделі прогнозу виживання. Побудова прогнозних моделей на основі теорії виживання. Цензурування даних. Таблиці виживання. Література: [5, 14-17,22].</i>
10	<i>Мультифакторні моделі виживання. Модель Кокса. Модель Каплан-Майєра. Література: [5, 14-17,22-25].</i>
11	<i>Параметричні і непараметричні функції виживання і їх застосування для задач прогнозування. Література: [5,14-17].</i>
12	<i>Прогнозні моделі на основі дерев рішень. Дерева рішень у задачах класифікації та прогнозування. Методи побудови дерев рішень. Метод CART для побудови бінарного дерева. Індекс GINI. Література: [1, 4].</i>
13	<i>Гібридні мережі Байєса у задачах коротко- і довгострокового прогнозування. Методи побудови МБ на основі оціночних функцій. Гібридні МБ в задачах аналізу фінансово-економічних даних. Динамічно -рівномірна дискретизація. Застосування дискретизації до фінансово-економічних даних. Література: [1, 4,18].</i>
14	<i>Методика і послідовність прогнозування процесів на фінансовому ринку. Коректна постановка задач прогнозування в різних галузях. Практичне застосування сучасних методів прогнозування. Література: [1,2,5].</i>
15	<i>Інструментальні засоби моделювання і прогнозування. Комп'ютерне моделювання і прогнозування на основі нейронних мереж, регресії, дерев рішень, кластерного аналізу, Facebook Prophet, мереж Байєса, моделей теорії виживання. Література: [1,3,18,19].</i>
16	<i>Сучасні лідери-інструменти ІАД і реалізації в них сучасних методів прогнозування : системи SPSS та SAS Enterprise Miner, SAS Viya. СППР в моделюванні та прогнозуванні. Технології data-mining і методи прогнозування в R, Python. Література: [1,3,13,15,17,20,21]</i>
17	<i>Змішані лінійні моделі (ЗЛМ) в задачах фінансового аналізу і прогнозування. Основні поняття і особливості побудови ЗЛМ. Реалізація ЗЛМ в різних середовищах програмування. Застосування змішаних лінійних моделей для прогнозування ризиків Література: [3,13].</i>
18	<i>Залік</i>

### Практичні заняття

*Основні завдання циклу практичних занять – напрацювання практичних навичок збору та обробки даних, застосування сучасних методів прогнозування для побудови прогнозних моделей, освоєння сучасного інструментарію інтелектуального аналізу даних.*

<i>№</i>	<i>Назва теми занять</i>
<i>1</i>	<i>Збір, очистка та формування вибірок різних типів. Опис фінансових процесів і їх основні характеристики. Обробка пропусків і викидів даних. Застосування різних фільтрів для обробки даних.</i>
<i>2</i>	<i>Побудова лінійних і нелінійних моделей однієї змінної для практичного завдання. Виявлення трендів.</i>
<i>3</i>	<i>Побудова гетероскедастичних моделей для прогнозування волатильності фінансових процесів. Комбінація прогнозних моделей для фінансового ринку.</i>

4	<i>Застосування Facebook Prophet для прогнозування значення цін на акції. МКР-1.</i>
5	<i>Дерева рішень та гібридні мережі Байєса у задачах скорингу. Бінарна логістична регресія для прогнозування дискретного атрибуту в фінансових задачах.</i>
6	<i>Мультифакторні моделі для прогнозування ризиків. Моделювання кредитних ризиків на основі моделей Кокса та пропорційних ризиків</i>
7	<i>Контрольна робота за темами «Мультифакторні моделі виживання», «Прогнозні моделі на основі дерев рішень і гібридних мереж Байєса».</i>
8	<i>Розв'язання практичних завдань застосування змішаних лінійних моделей для прогнозування фінансових процесів</i>
9	<i>Особливості застосування сучасного інструментарію і систем для розв'язання задач прогнозування.</i>

*Методика освоєння тем даної дисципліни така: (1) – лекційні заняття; (2) – самостійне вивчення та аналіз лекційного матеріалу; (3) – опрацювання матеріалу за посібником у відповідності до плану занять; (4) – виконання вправ та практичних робіт для самостійного вивчення, спрямованих на закріплення теоретичного матеріалу; (5) – опрацювання матеріалу за додатковою спеціальною літературою (слайди, статті, монографії).*

*Використання комп'ютерних технологій при вивченні дисципліни: (1) – протягом вивчення курсу викладач надає додаткові матеріали в електронній формі – ілюстрації, презентації, статті, приклади розрахунків з використанням фактичних даних і т. ін.; (2) – студенти активно використовують існуюче програмне забезпечення: SPSS, SAS, Econometric Views, GeNIe, R, Python,, що сприяє швидкому засвоєнню матеріалу та набуванню практичних навичок застосування різних методів та комп'ютерних продуктів для прогнозування.*

## **6. Самостійна робота студента/аспіранта**

*Робочим навчальним планом дисципліни на самостійну роботу передбачено 66 годин. Самостійна робота включає такі активності, як підготовка до лекційних та практичних аудиторних занять, ознайомлення з порядком виконання та змістом практичних робіт, виконання практичних завдань і задач, наведених у посібнику до курсу, формування звітів, перевірка власних завдань вправами для самоконтролю, підготовка до захисту практичних робіт, підготовка до написання контрольної роботи з дисципліни.*

*Робочим навчальним планом передбачено виконання двох частин модульної контрольної роботи, які містять завдання за основними розділами дисципліни «Сучасні методи прогнозування».*

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

*Під час занять (як лекцій, так і практичних) студентам надаються інтерактивні вправи у вигляді задач, ігор, оцінюється як активність, так і успішність освоєння матеріалу (в тому числі під час виконання домашніх завдань і підготовки до лекцій), призначаються заохочувальні бали. Всі завдання з описом відповідних етапів їх виконання, а також відповідних контрольних строків завантажені у Гугл-класі дисципліни. Усі роботи студенти мають завантажувати в особистому кабінеті гугл-класу. Дедлайни кожного завдання позначені в завданнях у гугл-класі. Захисти практичних і індивідуальних робіт відбуваються на практичних заняттях. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності. У період роботи в*

дистанційному режимі лектор може запропонувати студентам пройти запропоновані ним онлайн-курси на платформі Coursera. Також сертифікати/проміжні результати цих курсів можуть бути частково зараховані згідно до Положення.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

*Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, МКР, тест. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.*

*Семестровий контроль: залік*

*Умовою першого календарного контролю є поточний рейтинг не менше 50% запланованих балів. Умова другого календарного контролю є поточний рейтинг не менше 50% запланованих балів та зарахування командного проекту.*

*Рейтинг студента з дисципліни за семестр виставляється лектором та складається з балів, що він отримує за:*

- виконання практичних завдань за варіантом;*
- виконання двох частин модульної контрольної роботи;*
- розв'язання задач з посібника і роботи на практичних і лекційних заняттях.*

*Критерії нарахування балів:*

- 1) Контрольна робота (МКР-1) оцінюється у 25 балів, контрольна робота (МКР-2) у 25 балів.*
- 2) Розв'язання практичних задач, що сумарно оцінюються у 50 балів.*

*Додаткові індивідуальні задачі і робота на практичних і лекційних заняттях додатково оцінюються у 10 балів.*

*Залікова контрольна робота оцінюється у 100 балів.*

*Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів (див. таблицю), отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань. Зі студентами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів (але не менше 42 балів), а також з тими студентами, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі проводиться семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи. У цьому разі, бали отримані ним на контрольній роботі є остаточними.*

*Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.*

*Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:*

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
<i>100...95</i>	<i>Відмінно</i>
<i>94...85</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>84...75</i>	<i>Добре</i>
<i>74...65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64...60</i>	<i>Достатньо</i>



Менше 60	Незадовільно
РР не зараховано або менше 30	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

### Теоретичні питання:

1. *Етапи та особливості статистичного аналізу даних. Перший та другий етапи статистичного аналізу даних: планування та попередня обробка даних.*
2. *Попередня обробка, фільтрація даних і формування гіпотез. Оцінювання параметрів моделей. Попередня обробка даних: статистичні параметри та етапи. Показники якості моделей: специфічність, чутливість тощо.*
3. *Критерії та характеристики якості моделей та критерії точності прогнозів. Методи оцінювання параметрів статистичних і математичних моделей.*
4. *Коротко-, середньо- та довгострокове прогнозування.*
5. *Поняття методу, моделі, горизонту прогнозування. Прогнозування як процес передбачення.*
6. *Програмні продукти для аналізу і прогнозування даних. Особливості застосування.*
7. *Визначення мереж Байєса та основні етапи побудови і застосування.*
8. *Методи прогнозування на основі використання часового ряду однієї змінної. Побудова авторегресійних моделей.*
9. *Авторегресійні моделі ковзного середнього та нелінійні моделі для прогнозування нестационарних процесів.*
10. *Тренди. Основні статистичні характеристики для їх виявлення. Побудова моделей з трендами різного порядку.*
11. *Множинна та нелінійна регресія для аналізу фінансових даних. Бінарна логістична регресія для аналізу ризиків. Логіт- та пробіт-моделі для прогнозування.*
12. *Гетероскедастичні моделі прогнозування для оцінювання волатильності рядів даних. Моделі АРУГ, УАРУГ, ЧІУАРУГ, ЧІЕУАРУГ, МСВ. Застосування гетероскедастичних моделей для прогнозування дисперсії процесів.*
13. *Математичні основи технології Facebook Prophet: основні характеристики.*
14. *Мультифакторні моделі прогнозу виживання. Цензурування даних. Таблиці виживання.*
15. *Мультифакторні моделі виживання. Модель Кокса.*
16. *Модель Каплан-Майєра.*
17. *Параметричні і непараметричні функції виживання і їх застосування для задач прогнозування.*
18. *Прогнозні моделі на основі дерев рішень. Дерева рішень у задачах класифікації та прогнозування. Методи побудови дерев рішень*
19. *Прогнозні моделі на основі дерев рішень. Дерева рішень у задачах класифікації та прогнозування.*
20. *Гібридні мережі Байєса у задачах коротко- і довгострокового прогнозування. Методи побудови МБ на основі оціночних функцій.*
21. *Методика і послідовність прогнозування процесів на фінансовому ринку.*
22. *Коректна постановка задач прогнозування в різних галузях. Практичне застосування сучасних методів прогнозування.*
23. *Сучасні лідери-інструменти ІАД і реалізації в них сучасних методів прогнозування.*
24. *Особливості налаштування методів прогнозування в Python/R.*

*У період роботи в дистанційному режимі лектор може запропонувати студентам пройти такі онлайн-курси на платформі Coursera: <https://www.coursera.org/learn/practical-time-series-analysis#syllabus> та <https://www.coursera.org/learn/time-series-survival-analysis>. Сертифікати, а також проміжні (контрольні тестові) результати цих курсів можуть бути частково зараховані згідно до Положення.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** *д.т.н., доцент, професор кафедри ММСА Кузнецова Наталія Володимирівна*

**Ухвалено** кафедрою ММСА НН ІПСА (протокол № 13 від 05.06.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІПСА (протокол № 10 від 24.06.2024 р.)