

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**



Факультет/інститут економічний

Кафедра економічної кібернетики

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВК27. Аналіз часових рядів**

Освітня програма Економічна кібернетика

Спеціальність 051 Економіка

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

Затверджено на засіданні кафедри  
економічної кібернетики  
Протокол № 2 від “29” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

## ЗМІСТ

|   |   |
|---|---|
| 1. Загальна інформація                                  | 3 |
| 2. Опис дисципліни                                      | 3 |
| 3. Структура курсу                                      | 4 |
| 4. Система оцінювання курсу                             | 6 |
| 5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу | 6 |
| 6. Ресурсне забезпечення                                | 6 |
| 7. Контактна інформація                                 | 7 |
| 8. Політика навчальної дисципліни                       | 7 |

## 1. Загальна інформація

|   |   |
|---|---|
| Назва дисципліни  | Аналіз часових рядів  |
| Освітня програма  | Економічна кібернетика  |
| Спеціалізація (за наявності)  |   |
| Спеціальність   | 051 Економіка   |
| Галузь знань  | 05 Соціальні та поведінкові науки   |
| Освітній рівень   | Магістр   |
| Статус дисципліни   | вибіркова   |
| Курс / семестр  | 1\2   |
| Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати) | Лекції – 30 год.<br>Практичні заняття – 30 год.<br>Самостійна робота – 120 год.   |
| Мова викладання   | українська  |
| Посилання на сайт дистанційного навчання  | <a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/course/subscription/through/url/2ccfcac4d5222ccb55ca">https://d-learn.pnu.edu.ua/course/subscription/through/url/2ccfcac4d5222ccb55ca</a> |

## 2. Опис дисципліни

### Мета та цілі курсу

Метою цієї навчальної дисципліни є формування комплексного розуміння аспектів майбутнього інвестування. До цих аспектів належать економічне середовище, правильно поставлені мета і завдання проекту, маркетинговий, виробничий, фінансовий та організаційний план інвестора, технічна база проекту, його соціальна значущість, екологічна безпека, фінансова достатність і спроможність проекту, організація управління проектом, аналіз інвестиційного ризику, чутливість проекту до зміни окремих найсуттєвіших факторів, достатність показників ефективності, оцінка можливостей учасників проекту

ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.

ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.

СК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

СК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

### Програмні результати навчання

ПР8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

ПР12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

ПР13. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.

ПР19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.

### 3. Структура курсу

| №  | Тема   | Результати навчання  | Завдання                                  |
|----|--|--|---|
| 1. | <b>Тема 1. Методологічні засади соціально-економічного прогнозування. Оцінка якості прогнозів.</b> | Основні поняття прогнозування. Завдання і принципи прогнозування. Функції прогнозів. Типологія прогнозів. Класифікація методів прогнозування. Етапи побудови прогнозу. Міри точності прогнозу. Коефіцієнт невідповідності. Середня похибка прогнозу. Середня абсолютна похибка прогнозу. Середньоквадратична похибка прогнозу. Середня відсоткова похибка прогнозу. Середня абсолютна відсоткова похибка прогнозу. | Тести, питання, кейси                     |
| 2. | <b>Тема 2. Часові ряди в прогнозуванні.</b>  | Визначення й топологія часових рядів. Компоненти часових рядів. Тренд, циклічні коливання, сезонні коливання, нерегулярна компонента. Основні характеристики часових рядів. Перевірка стаціонарності часових рядів. Критерій Стьюдента, критерій Фішера, критерій серій, критерій поворотних точок, критерій Фостера-Стюарта   | Тести, питання, практичні завдання, кейси |
| 3. | <b>Тема 3. Прості методи прогнозування.</b>  | Особливості простих методів прогнозування. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Методи інтерполяції. Методи оцінки параметрів на основі двох крайніх і двох середніх групових точок. Методи генерації прогнозних вибірок. Метод характеристик. Прогнозування на підставі кривих зростання   | Тести, питання, практичні завдання, кейси |
| 4. | <b>Тема 4. Адаптивні методи прогнозування.</b>   | Методи короткострокового прогнозування. Принципи і методи згладжування. Прогнозування за допомогою ковзних середніх. Просте і зважене ковзне середнє. Експонента середня. Методи згладжування за Холтом, Брауном, Уінтерсом. Методи згладжування помилок.  | Тести, питання, практичні завдання, кейси |
| 5. | <b>Тема 5. Методи і моделі прогнозування багатовимірних процесів.</b>                              | Оцінка параметрів лінійних багатофакторних моделей. Криві зростання (тренди). Оцінка параметрів трендових моделей. Адекватність лінійних багатофакторних моделей. Прогнози. Мультиколінеарність. Гетероскедастичність. Автокореляція. Системи одночасних рівнянь   | Тести, питання, практичні завдання, кейси |
| 6. | <b>Тема 6. Циклічні і сезонні складові часового ряду.</b>  | Стаціонарний періодичний часовий ряд і його параметри. Гармонійний аналіз. Ряд Фур'є. Коефіцієнти розкладання часового ряду в ряд Фур'є. Періодограма. Спектрограма. Ваги вікна  | Тести, питання, практичні                 |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
|    |   | Тьюки, Даніеля, Хеммінга, Парзена, Бартлетта. Сезонні коливання. Оцінка сезонної складової. Застосування фіктивних змінних для оцінки сезонної складової.   | завдання, кейси                           |
| 7. | <b>Тема 7. Методи і моделі прогнозування одновимірних процесів.</b> | Моделі фільтра стаціонарних процесів. Моделі авто регресії та ковзного середнього різних порядків. Прогнозування часових рядів за допомогою моделей авто регресії та ковзного середнього. Стаціонарність часових рядів  | Тести, питання, практичні завдання, кейси |
| 8. | <b>Тема 8. Експертні методи прогнозування.</b>                      | Сутність евристичних методів прогнозування. Індивідуальні та колективні експертні методи. Організація експертних опитувань. Етапи проведення колективної експертної оцінки. Визначення чисельності експертних груп і коефіцієнта компетентності експерта. Методи обробки експертних оцінок. Непараметричні критерії обробки залежних і незалежних вибіркового даних. Методи оцінки погодженості думок експертів. Стійкість групових експертних оцінок.  | Тести, питання, практичні завдання, кейси |
| 9. | <b>Тема 9. Моделі соціально-економічного прогнозування.</b>         | Системи державних прогнозів і програм соціально-економічного розвитку. Приклади макроекономічних моделей. Прогнозування нормативів соціального розвитку суспільства. Показники виробничої і ринкової інфраструктури, методи їх оцінки й аналізу. Прогнозування пріоритетних напрямів розвитку соціальної і ринкової інфраструктури. Прогнозування соціального розвитку і рівня життя населення. Особливості побудови моделей прогнозування фінансових і економіко-виробничих процесів на підприємствах. | Тести, питання, практичні завдання, кейси |

#### 4. Система оцінювання курсу

| Накопичування балів під час вивчення дисципліни |                             |
|---|-----------------------------|
| Види навчальної роботи                          | Максимальна кількість балів |
| Лекція  | 15                          |
| Практичне заняття                               | 15                          |
| Самостійна робота                               | 10                          |
| Індивідуальне завдання                          | 10                          |
| Залік   | 50                          |
| Максимальна кількість балів                     | 100                         |

## 5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

| Види навчальної роботи | Навчальні тижні |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | Разом |
|------------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-------|
|                        | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |       |
| Лекції                 | 1               | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1  | 2  |    |    | 15    |
| Практичні з-тя         | 1               | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2  | 1  |    |    | 15    |
| Самостійна р-та        |                 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | 10 |    | 10    |
| Індивідуальні завдання |                 |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 10 |    |    | 10    |
| Екзамен                |                 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 50 | 50    |
| Всього за тиж-нь       | 2               | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3  | 13 | 10 | 50 | 100   |

**Примітка:** не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

## 6. Ресурсне забезпечення

|   |   |
|---|---|
| Матеріально-технічне забезпечення   | Мультимедіа, комп'ютери, Linux, Windows, Пакет прикладних програм Openoffice, MS Office, роздатковий матеріал |
| Література:   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Burtnyak, I.V. Malyska A. Application of the spectral theory and perturbation theory to the study of Ornstein-Uhlenbesck processes. Carpathian Math. Publ. 2018, 10 (2), 273–287. doi:10.15330/cmp.10.2.273-287.</li> <li>Буртняк І. В. Моделі поведінки волатильності фінансових інструментів фондових ринків: [монографія]/ І. В. Буртняк. – Івано-Франківськ : ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2019. –287 с.</li> <li>Буртняк І.В. Використання методів аналізу середовища функціонування для оцінки ефективності комерційних банків. <i>Бізнес Інформ</i>. 2020. 11. С. 309-315.</li> <li>Буртняк І. В. Моделювання ціни деривативів методом Штурма-Ліувілля / І. В. Буртняк, Г.П. Малицька // Вісник Прикарпатського університету. Серія: Економіка. – Вип. XIV. – Івано-Франківськ, 2020. – С. 152-158</li> <li>Burtnyak, I.V. Malyska A. Simulation of stock market prising using the model CEV. The actual problems of regional ecomomy development 2021, 41-47.</li> <li>Буртняк І.В. Моделі використання реальних опціонів для прийняття інвестиційних рішень // Моделі системного аналізу в управлінні економічними процесами / Під ред. В.С. Пономаренко, Т.С. Клебанової, Л.С.Гурьянкової – Братислава-Харків, ВШЕМ – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. – 476 с.</li> <li>Burtnyak, I.V., Malyska A. <u>Derivative Pricing: Predictive Analytics Methods and Models</u> // Proceedings of the Workshop on the XIII International Scientific Practical Conference Modern problems of social and economic systems modelling (MPSESM-W 2021). 2021, 83-93.</li> <li>Nguyen L. Forecasting seasonal time series based on fuzzy techniques / L. Nguyen, V. Novak. // Fuzzy Sets and Systems. – 2019. – №361. – С. 114–129.</li> <li>Ставицький А. В. Теорія часових рядів [Електронний ресурс] / А. В. Ставицький – Режим доступу до ресурсу: <a href="http://andriystav.cc.ua/Downloads/AppliedEco/02_Time_Series.pdf">http://andriystav.cc.ua/Downloads/AppliedEco/02_Time_Series.pdf</a></li> <li>Shetty C. Time Series Models [Електронний ресурс] / С. Shetty // Towards Data Scienes. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <a href="https://towardsdatascience.com/time-series-models-d9266f8ac7b0">https://towardsdatascience.com/time-series-models-d9266f8ac7b0</a></li> </ol> |   |

## 7. Контактна інформація

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Кафедра                        | Економічної кібернетики,<br>вул. Шевченка, 57, 815 кабінет,<br><a href="https://kek.pnu.edu.ua/">https://kek.pnu.edu.ua/</a> , <a href="mailto:kek@pnu.edu.ua">kek@pnu.edu.ua</a> |
| Викладач                       | Буртняк Іван Володимирович  |
| Контактна інформація викладача | <a href="mailto:ivan.burtnyak@pnu.edu.ua">ivan.burtnyak@pnu.edu.ua</a>  |

## 8. Політика навчальної дисципліни

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Академічна доброчесність | <p>Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Кодекс честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.</li><li>2. Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.</li><li>3. Положення про запобігання академічному плагіату та інших видів академічної нечесності у навчальній та науково-дослідній роботі здобувачів освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.</li><li>4. Положення про запобігання академічному плагіату у Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.</li><li>5. Склад комісії з питань етики та академічної доброчесності Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.</li><li>6. Лист МОН України «До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної доброчесності». Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням:<br/><a href="https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/">https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/</a></li></ol> |
|--------------------------|--|

|  |   |
|--|---|
| Пропуски занять (відпрацювання)                  | Можливість і порядок відпрацювання пропущених здобувачем освіти занять регламентується «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів освіти ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) (див. ст. 4). Ознайомитися з положенням можна за посиланням:<br><a href="https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/">https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</a>  |
| Виконання завдання пізніше встановленого терміну | У разі виконання завдання здобувачем освіти пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання – «незадовільно», відповідно до «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) (див. ст. 4-5). Ознайомитися із положенням можна за посиланням:<br><a href="https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/">https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</a>                 |
| Невідповідна поведінка під час заняття           | Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність (див. вище) та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти (студента) «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого закладу освіти», відповідно до п.14 «Відрахування студентів» «Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти». Ознайомитися із положенням можна за посиланням:<br><a href="https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/">https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</a> |
| Додаткові бали                                   | Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі  |

|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | <p>виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем. Перелік індивідуальних завдань міститься у навчальній програмі до курсу. Також за рішенням кафедри управління та бізнес-адміністрування студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі (роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів, можуть присуджуватися додаткові бали «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника ” ( введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019)</p> |
| Неформальна освіта | <p>Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора №819 від 29.11.2019)</p> <p>Ознайомитися із положенням можна за посиланням:<br/> <a href="https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja">https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja</a></p>  |

Викладач \_\_\_\_\_ Іван БУРТНЯК