

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

(повне найменування закладу вищої освіти)

факультет математики та інформатики

(назва факультету/навчально-наукового інституту)

**Кафедра**

математичного моделювання

(назва кафедри)



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан

*[Handwritten signature]*  
06

**Мартинюк О.В.**  
**2024 року**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**

**Сіткове планування**

вибіркова

(вказати: обов'язкова)

**Освітньо-професійна програма** Системний аналіз

(назва програми)

**Спеціальність** 124 Системний аналіз

(вказати: код, назва)

**Галузь знань** 12 Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

**Рівень вищої освіти** другий (магістерський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

факультет математики та інформатики

(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

**Мова навчання** українська

(вказати: якою мовою викладається дисципліна)

**Чернівці 2024 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни «Сіткове планування» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Системний аналіз», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича « 29 » травня 2023 року, протокол № 5.

Розробники: Пасічник Галина Савеліївна,  
доцент кафедри математичного моделювання, к.ф.-м.н., доцент,  
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання

Протокол № 18 від “ 25 ” червня 2024 року

Завідувач кафедри (підпис) Черевко І.М.  
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 11 від “25” червня 2024 року

Голова методичної ради факультету математики та інформатики (підпис) Сікора В.С.  
(прізвище та ініціали)

**1. Мета навчальної дисципліни:** ознайомлення студентів з основами математичного та технологічного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних прикладних задач моделювання, які розв'язуються з допомогою сіткового планування (знаходження тривалості проекту, оптимальної кількості виконавців робіт проекту, призначення виконавців для виконання робіт проекту, визначення впливу зсуву термінів виконання робіт проекту на тривалість усього проекту, планування проекту в умовах невизначеності); розвинути логічне мислення; прищепити вміння самостійно вивчати наукову літературу з дисциплін спеціалізації та її застосувань; підвищити загальний рівень математичної культури; виробити навички математичних досліджень прикладних питань і вміння перевести прикладну задачу на математичну мову; дати студентам основи знань з методів сіткового планування та управління проектами; вказати на численні застосування згаданих методів та реалізацію їх на ЕОМ.

Сіткове планування (сітковий (мережевий) аналіз) та управління – клас прикладних методів управління проектами, що забезпечує планування, аналіз термінів виконання (ранніх та пізніх) нереалізованих частин проектів; дозволяє по'язати виконання різних робіт та процесів у часі, скласти сітковий графік, отримавши прогноз загальної тривалості реалізації всього проекту. Методи сіткового планування умовно поділяються на детерміновані і ймовірнісні

Дисципліна призначена в основному для формування у студентів засад концептуальної парадигми системного аналізу; виробленні відчуття необхідності розробки системного інструментарію для вирішення проблематики організації роботи та їх управління у проектах різної природи; вказати на підходи, прийоми і методи розв'язання різних проектних задач.

**Результати навчання:** студент повинен вміти поставити задачу, вибрати модель, яка описує цю задачу, знайти потрібні параметри, застосувати потрібний метод для їх розв'язування, а також зробити правильний висновок і дати відповідне тлумачення розв'язку.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

**Знати :**

- основні поняття та правила побудови сіткових графіків;
- параметри сіткового графіка та способи їх розрахунку;
- схему аналізу та оптимізації сіткового графіка;
- методик проведення аналізу тривалості проекту в умовах невизначеності (методи PERT та GERT);
- постановку задачі оптимізації проекту за часом і за ресурсами;
- специфіку застосування методу GERT для планування та управління проектом.

**Уміти :**

- будувати сітковий графік, знаходити часові параметри подій та робіт,

- управляти проектом процесом, зсуваючи деякі роботи та забезпечуючи оптимальність за різними критеріями;
- управляти ризиками;
- оптимізувати проект за часом, ресурсами і вартістю;
- використовувати нечітку логіку в класичних моделях управління проектами;
- використовувати інформаційні технології управління проектами.

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні **загальні компетентності**:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК3. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

ЗК7. Здатність виявляти та вирішувати проблеми на основі обґрунтованих рішень.

ЗК8. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК1. Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи.

СК2. Здатність проектувати архітектуру інформаційних систем. СК3. Здатність розробляти системи підтримки прийняття рішень та рекомендаційні системи.

СК4. Здатність оцінювати ризики, розробляти алгоритми управління ризиками в складних системах різної природи.

СК5. Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.

СК10. Здатність до самоосвіти та професійного розвитку.

СК11. Здатність ефективно проводити системний аналіз, здійснювати вибір концептуальної моделі середовища інформаційної системи на основі математичних моделей і методів прийняття рішень, параметризацію компонентів інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень

та отримуються наступні **програмні результати навчання**:

РН2. Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.

РН3. Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності.

РН4. Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.

РН5. Використовувати міри оцінювання ризиків та застосовувати їх при аналізі багатофакторних ризиків в складних системах.

РН9. Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків.

РН11. Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та англійською мовами.

### 3. Опис навчальної дисципліни

#### 3.1 Загальна інформація

| Форма навчання | Рік підготовки | Семестр | Кількість |       | Кількість годин |           |             |             |                   |                        | Вид підсумкового контролю |
|----------------|----------------|---------|-----------|-------|-----------------|-----------|-------------|-------------|-------------------|------------------------|---------------------------|
|                |                |         | кредитів  | годин | лекції          | практичні | семінарські | лабораторні | самостійна робота | індивідуальні завдання |                           |
| Денна          | 1              | 2       | 4         | 120   | 15              | 15        | 0           | 0           | 90                | 0                      | Залік                     |

#### 3.2 Структура змісту навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем навчальних занять            | Кількість годин                                            |              |               |      |      |      |              |              |             |     |     |      |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------|---------------|------|------|------|--------------|--------------|-------------|-----|-----|------|
|                                                            | денна форма                                                |              |               |      |      |      | заочна форма |              |             |     |     |      |
|                                                            | усього                                                     | у тому числі |               |      |      |      | усього       | у тому числі |             |     |     |      |
|                                                            |                                                            | лекц.        | прак./ семін. | лаб. | інд. | с.р. |              | лекц.        | прак./ сем. | лаб | інд | с.р. |
| 1                                                          | 2                                                          | 3            | 4             | 5    | 6    | 7    | 8            | 9            | 10          | 11  | 12  | 13   |
| Теми навчальних занять                                     | <b>Змістовий модуль 1. Методи аналізу сіткових моделей</b> |              |               |      |      |      |              |              |             |     |     |      |
| Тема 1. Основи сіткового моделювання і управління          | 5                                                          | 2            | 1             |      |      | 3    |              |              |             |     |     |      |
| Тема 2. Метод критичного шляху                             | 11                                                         | 2            | 2             |      |      | 7    |              |              |             |     |     |      |
| Тема 3. Метод оцінки і аналізу програм                     | 10                                                         | 3            | 2             |      |      | 5    |              |              |             |     |     |      |
| Тема 4. Методи оптимізація проекту за часом і за ресурсами | 11                                                         | 2            | 3             |      |      | 5    |              |              |             |     |     |      |
| Тема 5. Узагаль-                                           | 13                                                         | 1            | 2             |      |      | 10   |              |              |             |     |     |      |

|                                                                     |                                                                |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----|----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|
| нені детерміновані мережеві моделі                                  |                                                                |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |
| Разом за ЗМ1                                                        | 50                                                             | 10 | 10 |  |  | 30 |  |  |  |  |  |  |
| <b>Теми навчальних занять</b>                                       | <b>Змістовий модуль 2. Сучасні моделі управління проектами</b> |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |
| Тема 1. Застосування стохастичних мереж (GAN, GERT)                 | 18                                                             | 2  | 3  |  |  | 13 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2. Нечітка логіки управлінні проектами                         | 16                                                             | 2  | 2  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3. Сучасні моделі управління проектами і тенденції їх розвитку | 6                                                              | 1  |    |  |  | 5  |  |  |  |  |  |  |
| Разом за ЗМ 2                                                       | 40                                                             | 5  | 5  |  |  | 30 |  |  |  |  |  |  |
| <b>Усього годин</b>                                                 | 90                                                             | 15 | 15 |  |  | 60 |  |  |  |  |  |  |

### 3.3 Тематика практичних занять

| № | Назва теми (завдання)                                                                                                     | Кількість годин |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Основи сіткового моделювання і управління (побудувати сіткові моделі)                                                     | 1               |
| 2 | Метод критичного шляху (знайти часові параметри та критичний шлях сіткової моделі, проаналізувати можливості зсуву робіт) | 2               |
| 3 | Метод оцінки і аналізу програм (проаналізувати терміни виконання робіт в умовах невизначеності з різними ймовірностями)   | 2               |
| 4 | Методи оптимізація проекту (оптимізувати проект за різними критеріями)                                                    | 3               |
| 5 | Узагальнені детерміновані мережеві моделі (побудувати моделі)                                                             | 2               |
| 6 | Застосування стохастичних мереж (застосувати метод GERT до аналізу виробничих процесів)                                   | 3               |
| 7 | Нечітка логіки управлінні проектами (проаналізувати тривалість проекту з нечіткими вхідними даними)                       | 2               |

### 3.4 Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів складає 60 години.

Розподіл самостійної роботи за видами навчальних робіт:

- 1) підготовка до лекційних занять – 10 годин;
- 2) підготовка до лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань – 30 години;
- 3) самостійне опрацювання додаткового матеріалу – 10 годин;
- 4) підготовка до заліку 10 годин.

| № | Назва теми (форма контролю)                                                                                                            | кількість балів |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Доповнити поданий на лекціях перелік задач, які розв'язуються методами сіткового планування (доповідь)                                 | 2               |
| 2 | Оптимізувати власний проєкт за часом і за ресурсами (демонстрація презентації)                                                         | 2               |
| 3 | Знайти часові параметри та тривалість проєкту:<br>1) з невідомими точними тривалостями робіт;<br>2) з невідомими послідовностями робіт | 2<br>2          |
| 4 | Застосувати нечітку логіку у власному проєкті (демонстрація)                                                                           | 2               |
| 5 | Провести повний аналіз власного проєкту з допомогою розроблених інформаційних систем, або розробити власну систему (звіт)              | 7               |

### 4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Використовуються основні традиційні (розповідь, бесіда, демонстрація) та інтерактивні методи навчання, а саме проєктне навчання, де студенти працюють над конкретними індивідуальними завданнями; кейс-методи для аналізу розв'язку та дистанційна освіта для консультацій та занять згідно з розкладом.

### 5 Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм підсумкового оцінювання має є досягнення студентом мінімальних порогових рівнів оцінок (балів) за кожним передбаченим результатом навчання.

Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою.

Результати роботи впродовж навчального семестру оцінюються в ході поточного та модульного контролю в діапазоні загалом від 0 до 60 балів, а результати підсумкового контролю (заліку) ) оцінюються від 0 до 40 балів.

Впродовж семестру студенти виконують 3 індивідуальні домашні роботи (по 20 балів кожна) за змістовими модулями дисципліни, з них у кожній роботі по 5 балів відведено на відповіді на питання до роботи.



Здобувачам вищої освіти пропонується застосування різних програмних засобів (самостійно розглянутих) для реалізації власних проектів. За якісне вирішення такої задачі здобувач отримує до 10 балів.

На заліку пропонується дві практичні задачі, кожна з яких оцінюється 15 балами, та теоретичні тестові питання (10 балів). За кожну помилку, яка допущена у відповіді, знімається певна кількість балів, а саме:

а) при відповіді на теоретичні питання передбачено 5 питань, у випадку неістотної помилки знімається 1 бал, а у випадку істотної 2 бали;

б) при оцінці практичного завдання за помилку, допущену при перетвореннях, знімається 1-4 бали; за істотну помилку, яка привела до неправильної відповіді, знімається 4-9 балів; якщо ж розв'язання задачі логічно неправильне, то знімається до 13 балів.

## 5.2. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів, набраних на змістовних модулях під час семестру та підсумковому модулі (заліку) згідно з наступною таблицею.

| Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS |                                                     |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|
|                               | Оцінка (бали)         | Пояснення за розширеною шкалою                      |
| Зараховано                    | A (90-100)            | відмінно                                            |
|                               | B (80-89)             | дуже добре                                          |
|                               | C (70-79)             | добре                                               |
|                               | D (60-69)             | задовільно                                          |
|                               | E (50-59)             | достатньо                                           |
| Не зараховано                 | FX (35-49)            | (незадовільно)<br>з можливістю повторного складання |
|                               | F (1-34)              | (незадовільно)<br>з обов'язковим повторним курсом   |

## 6. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- індивідуальні домашні роботи;
- індивідуальні проекти;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- тестування.

## Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є усна та письмова (дві індивідуальні домашні роботи, творча робота з застосуванням комп'ютерних методів розв'язування пропонованих задач, тестування).



Формою підсумкового контролю є залік. На залік виносяться перевірка рівня виконання практичних завдань, теоретичний матеріал перевіряється в тестовій формі.

## **7. Рекомендована література**

### **Фахова (основна) – українських і зарубіжних видань.**

1. Pritsker A. A. B., Whitehouse G. E. GERT: Graphical evaluation and review techniques. Pt 2. Probabilistic and industrial engineering applications // J. Indian Engng. 1966. V. 17, N 6. P. 293-301.
2. Phillips D., Garcia-Diaz A. Fundamentals of Network analysis, Prentise–Hall, 1981.
3. Neumann K. Stochastic project networks: temporal analysis, scheduling and cost minimization. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
4. Тянь Р.Б., Холод Б.І., Ткаченко В.А. Управління проектами: Підручник – К. : ЦНЛ, 2003. – 224 с.
5. Кононенко І. В. Управління розвитком підприємства: Навч. посібник. – Х. : НТУ “ХПІ”, 2001. – 134 с.
6. Морозов В. В., Рудницький С. І. Дослідження складових управління конфігурацією проектів – ключового фактору успішності виконання проектів// Управління проектами, програмами та проектно-орієнтованим бізнесом. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2012. – С. 36– 58.
7. Семенов С.Г., Босько В.В., Березюк І.А. Дослідження імовірісно-часових характеристик мультисервісного каналу зв’язку з використанням математичного апарату GERT-мережі // Системи обробки інформації. ХУПС, 2012. – 1, № 3(101) – С. 139-142.
8. Буріменко Ю.І., Галан Л. В., Лебедева І. Ю., Щуровська А. Ю. Управління проектами: навч. посіб. – Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2017. – 208 с.
9. Фостер Провост, Том Фоусет Data Science для бізнесу. Як збирати, аналізувати і використовувати дані – Наш Формат, 2019 – 400 с.

### **Допоміжна**

1. Семенов С.Г. Методика математичного моделювання захищеної ІТС на основі багат шарової GERT-мережі // Вісник Національного тех. ун-ту “Харківський політехнічний інститут”, 2012 –№ 62(968) — С. 173-181.
2. Н. Р. Berg. Risk Management: Procedures, Methods and Experiences//RT&A. № 2 (17). 2010. P. 79-95. URL: [http://gnedenko-forum.org/Journal/2010\\_2.htm](http://gnedenko-forum.org/Journal/2010_2.htm).
3. M. Epstein. Risk Management of Innovative R&D Project. Helsinki: School of Economics, 2002. - 273 p.

4. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide). Newtown Square, PA, USA: Project Management Institute, 2016. - 615 p. <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards/pmbok-guide.aspx>

5. Investment Planning and Evaluation. Project Risk Management. Melbourne: Victorian Government, Department of Treasury and Finance, 2013. - 27 p. URL: <http://www.dtf.vic.gov.au/Publications/Investment-planning-and-evaluation-publications/Lifecycle-guidance/Technical-guides>.

6. K. Lockyer, J. Gordon. Project Management and Project Network Techniques. Sixth edition. London, UK: Pearson Education, 1996. – 292 p.

7. Сидорук М.В., Погребна О.М. Планування вартості проекту// Intern. Scientific and Practical Conf. of Young Scientists and Students "Actual Problems of Automation and Control" – Lutsk – 2018 - № 6 – Р. 232–237.

8. Буйновський В., Пасічник Г. Синхронізація каналів на основі методу графічної оцінки та аналізу програм // Матеріали між нар. наук. конф “Математика та інформаційні технології”, присвяченої 55-річчю ф-ту математ. та інфор., 28–30 вересня 2023 р. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2023. – С. 165. – URL: <https://fmi.chnu.edu.ua/media/qhufs0d5/materialy-mizhnorodnoi-naukovoi-konferentsii-fmi55.pdf>.

## 8. Інформаційні ресурси

1. <https://www.oracle.com/erp/project-portfolio-management-cloud/>.
2. <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/project/project-management-software>.

### Додатково

(для контролю та самоконтролю роботи студента)

### Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота) |    |    |    |    | Змістовий модуль № 2 |    |    | Кількість балів (залікова робота) | Сумарна к-ть балів |
|-----------------------------------------------------|----|----|----|----|----------------------|----|----|-----------------------------------|--------------------|
| Змістовий модуль №1                                 |    |    |    |    | T1                   | T2 | T3 |                                   |                    |
| T1                                                  | T2 | T3 | T4 | T5 | T1                   | T2 | T3 | 40                                | 100                |
| 5                                                   | 10 | 10 | 10 | 5  | 8                    | 10 | 2  |                                   |                    |

### Політика щодо академічної доброчесності

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ЧНУ, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності.

Під час навчання та викладання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю. За необхідністю з метою з'ясування всіх незрозумілих під час самостійної та індивідуальної роботи питань студент може відвідувати консультації викладача. Виконаний студентом не свій варіант завдання не оцінюється.

Складання (перескладання) заліку проводиться за встановленим деканатом розкладом.