

## **Загальні положення**

Курсова робота є логічним продовженням лекційного курсу і практичних занять з дисципліни «Дискретна математика» і сполучною ланкою для переходу від виконання навчальних завдань до проведення самостійної роботи по реальній тематиці.

*Метою* курсових робіт є практичне оволодіння математичним апаратом, який є характерним для сучасної теорії проектування систем управління, придбання навиків самостійного синтезу логічних схем алгоритмів.

В процесі виконання роботи студенти повинні продемонструвати вміння застосовувати на практиці теоретичні знання, отримані під час вивчення дисципліни.

До *основних задач* курсової роботи належить ідея первинної побудови алгоритму розв'язку задачі і лише потім написання програмного коду на мові програмування високого рівня. Такий підхід пов'язаний не лише з тим, що саме так і відбувається в інженерній практиці, а й з бажанням студентів щонайшвидше написати програму, не продумавши і не сконструювавши в будь-якому вигляді алгоритм розв'язку задачі.

### **Тематика курсової роботи**

Тематика і зміст курсової роботи обумовлені основними розділами робочої навчальної програми дисципліни «Дискретна математика» і орієнтовані на практичне застосування класичного прикладного математичного апарату для побудови моделей в інформаційних системах, теорії ігор, теорії прийняття рішень тощо.

Конкретну тему курсової роботи студент обирає самостійно чи за вказівкою викладача з урахуванням рівня підготовки студента. У разі практичної участі студента в науково-дослідних роботах, що ведуться на кафедрі чи в університеті і мають безпосереднє відношення до дисципліни, студент може запропонувати власне формулювання теми роботи, узгодивши її з викладачем.

Тема та опис вихідних даних для розробки застосування вказуються в завданні на курсову роботу.

## **Порядок виконання курсової роботи**

У відповідності з навчальним планом курсова робота виконується на 2-му курсі в 3-му семестрі. На виконання роботи відводиться шість тижнів.

Роботу виконує кожний студент індивідуально.

### **Вимоги до курсової роботи**

Враховуючи основну ідею виконання курсової роботи «побудова алгоритму розв'язку задачі і лише потім написання програмного коду на мові програмування високого рівня», спочатку необхідно детально описати алгоритм розв'язку задачі словесним способом та , при необхідності, представити графічним способом, за допомогою схеми алгоритму. Словесний спосіб описує послідовність кроків алгоритму в довільному викладенні на природній мові.

Для виконання роботи може бути використане будь-яке з популярних середовищ програмування типу Delphi, C++, Pascal, C++Builder, Visual Basic, Visual C++ та інші.

Всі застосування повинні працювати в діалоговому режимі роботи і підтримувати дружній інтерфейс з користувачем.

Розробка програм повинна виконуватися з урахуванням вимог до мінімізації об'єму інформації, що зберігається у вивчених в теоретичному курсі структурах даних, типу об'єктів, списків, бінарних дерев тощо.

Тестові дані можуть формуватися безпосередньо в програмі чи завантажуватися з текстових файлів.

### **Оформлення пояснювальної записки**

До захисту роботу подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису в прошитому вигляді. Робота повинна містити такі складові частини: – титульний аркуш, – зміст, – вступ, – основна частина, – результати роботи та висновки, – література, – додатки (при необхідності).

Роботу друкують за допомогою комп'ютера на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм), дотримуючись таких вимог: *Шрифт Times New Roman, Розмір шрифту 14 пунктів, Відстань між рядками 1,5 інтервали, Розташування Книжне.*

Текст роботи необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве – не менше 25 мм, праве – 15 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм. Перший рядок кожного абзацу треба починати з відступом на 1,25 мм.

### **Перелік завдань до курсової роботи**

#### *1. Алгоритми на графах. Дводольний граф.*

Задана множина пар вершин, які відповідають ребрам простого графа. Визначити, чи є цей граф дводольним використовуючи пошук в ширину.

#### *2. Алгоритми на графах. Розфарбування графа.*

Задана матриця суміжності простого графа. Використовуючи алгоритм, бектрекінг, розфарбувати цей граф у три кольори або переконатись, що це неможливо.

#### *3. Алгоритми на графах. Ізоморфний граф.*

Задані множини пар вершин, що відповідають ребрам двох простих графів, які мають вісім вершин. Визначити, чи є ці графи ізоморфними.

#### *4. Алгоритми на графах. Гамільтонів граф.*

Задана множина пар вершин, які відповідають ребрам простого графа. Побудувати гамільтонів цикл або визначити, що даний граф не має такого циклу.

#### *5. Алгоритми на графах. Лабіринт.*

Лабіринт задано матрицею суміжності  $C(n \times n)$  де  $C(i,j)=1$ , якщо вузол  $i$  зв'язаний з вузлом  $j$  коридором. Частина вузлів позначається входами  $X[1] \dots X[p]$ , частина виходами  $Y[1] \dots Y[k]$ . Знайти максимальну кількість людей, яких можна провести від входів до виходів таким чином, щоб:

а) їх шляхи не перетинались по коридорам, але можуть перетинатись по вузлам; б) їх шляхи не перетинались по вузлам.

#### *6. Алгоритми на графах. Ейлерів граф.*

Задана матриця суміжності орієнтованого мультиграфа. Визначити, чи має він ейлерів цикл або ейлерів шлях. Побудувати ейлерів цикл або шлях, якщо вони існують.

*7. Алгоритми на графах. Алгоритм Джонсона.*

Знайти найкоротші шляхи між всіма парами вершин зваженого орієнтованого графу, використовуючи алгоритм Джонсона.

*8. Алгоритми на графах. Алгоритм Дейкстри.*

Дана мережа автомобільних доріг, що з'єднують міста Київської області. Знайти найкоротшу відстань від Києва до кожного міста області, якщо рухатись можна тільки по дорогах.

*9. Алгоритми на графах. Алгоритм Флойда.*

Дана мережа автомобільних доріг, що з'єднують міста Харківської області. Знайти найкоротшу відстань між всіма містами області, рухатись можна тільки по дорогах.

*10. Алгоритми на графах. Алгоритм Прима.*

Дана карта шляхів між населеними пунктами Вінницької області. Потрібно побудувати схему доріг між цими пунктами, при умові мінімальної затрати ресурсів, які будуть закуплятися для будівництва цих доріг (асфальту).

*11. Алгоритми на графах. Алгоритм Крускала.*

Дана мапа стовпів селища. Для постачання інтернету необхідно провести кабель до кожної домівки, використавши для цього мінімальну довжину кабелю.

*12. Алгоритми на графах. Дводольний граф.*

Задана множина пар вершин, які відповідають ребрам простого графа. Визначити, чи є цей граф дводольним використовуючи пошук в глибину.

*13. Алгоритми на графах. Алгоритм Дейкстри.*

Пасажир звертається за послугами в авіакомпанію. Він бажає потрапити з Києва в Шанхай за найкоротший час, однак прямих рейсів не існує. Потрібно визначити маршрут, що має запропонувати йому компанія.

*14. Алгоритми на графах.*

Розглянемо населений пункт, у якому кожний із жителів має зустрічі з деякими іншими жителями. Чи може в цьому населеному пункті поширитися чутка? (Щоб розв'язати задачу, потрібно перевірити, чи є в цього графа покривне дерево).

*15. Алгоритми на графах.*

Є мережа доріг, що зв'язує кожен населений пункт із деяким іншим. Потрібно визначити, чи можна, користуючись цими дорогами, проїхати з кожного населеного пункту в будь-який інший. (Щоб розв'язати задачу, потрібно перевірити, чи є в цього графа покривне дерево).

*16. Алгоритми на графах. Алгоритм Крускала.*

Планується реконструкція мережі доріг, що мають зв'язувати задану кількість населених пунктів. Вартість будівництва або реконструкції доріг між будь-якими двома пунктами відома. Необхідно реконструювати (чи побудувати) мережу доріг так, щоб вартість будівництва була мінімальною і по цій мережі можна було проїхати між будь-якими двома пунктами.

*17. Алгоритми на графах.*

Адміністрація регіону планує будівництво нового торгового центру, що має обслуговувати кілька районів. Центр вирішено розташувати біля якої-небудь магістралі таким чином, щоб мінімізувати відстань до найбільш віддаленої від нього точки. (Задача зводиться до відшукування центра отриманого графа).

*18. Алгоритми на графах. Паросполучення.*

У готель, в якому вільні лише двомісні номери, прибула велика група туристів. Задача адміністрації – розмістити їх таким чином, щоб в одному номері поселити або тільки родичів, або осіб однієї статі. Як це зробити, щоб зайнятими виявилися мінімум номерів?

*Вказівка.* Побудувати граф, кожна вершина якого відповідає туристу. Дугами з'єднати осіб, що можуть проживати в одному номері. Задача зводиться до знаходження для отриманого графа паросполучення мінімальної потужності.

*19. Алгоритми на графах. Паросполучення.*

Конференцію, на яку прибула велика кількість різномовних учасників, обслуговує обмежена кількість перекладачів. Кожен перекладач

володіє кількома мовами. Потрібно так скомплектувати групи з учасників конференції, щоб задіяти мінімальну кількість перекладачів.

*Вказівка.* Побудувати граф, вершини якого відповідають учасникам конференції і перекладачам. Дугами попарно з'єднати учасників і перекладачів, прийнятних один для одного. Задача зветься до побудови на отриманому графі паросполучення мінімальної потужності.

*20. Алгоритми на графах. Хвильовий алгоритм.*

Знайти довжину найкоротшого ланцюга від заданої вершини до будь-якої іншої.

### **Список рекомендованої літератури:**

1. Авондо-Бодино Дж. Применение в экономике теории графов. – М.: Прогресс, 1966.
2. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Э. Дискретна математика. – К.: Вища школа, 2002.
3. Басакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети. – М.: Наука, 1974.
4. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2001.
5. Березина Л.Ю. Графы и их применение. – М.: Просвещение, 1979.
6. Берж К. Теория графов и ее применение. – М.: ИМ, 1962.
7. Емеличев В.А., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Лекции по теории графов. – М.: Наука, 1990.
8. Кристофидес Н. Теория графов: алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978.
9. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. – М.: Мир, 1981.
10. Ніколаєва К.В., Койбічук В.В. Дискретний аналіз. Графи та їх застосування в економіці: Навчально-методичний посібник. – Суми: УАБС НБУ, 2007. – 84 с.
11. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2003.
12. Оре О. Графы и их применение. – М.: Мир, 2002.
13. М. Свалш, К.Тхуласирами. Графи, сети и алгоритмы, М.Мир. 1984. - 452 с.
14. Уилсон Р. Введение в теорию графов. – М.: Мир, 1977.
15. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986.

ЗРАЗКИ ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША РОБОТИ ТА  
АРКУШІВ ЗАВДАНЬ

Київський національний університет будівництва і архітектури

Кафедра інформаційних технологій проектування  
та прикладної математики

**КУРСОВА РОБОТА**

---

(назва дисципліни)

на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Студента(ки) \_\_\_ курсу \_\_\_ групи  
напряму підготовки \_\_\_\_\_  
спеціальності \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_  
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала

Кількість балів: \_\_\_\_\_

Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

**Члени комісії**

_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)
_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)
_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)

м. Київ - 20 \_\_ рік

Київський національний університет будівництва і архітектури

Кафедра інформаційних технологій проектування  
та прикладної математики

Спеціальність:

Курс \_\_\_\_\_ Група \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_

**ЗАВДАННЯ**  
**на курсову роботу студентів**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема курсової роботи

---

---

---

---

---

2. Термін здачі студентом закінченої роботи \_\_\_\_\_

3. Вхідні дані до (роботи) \_\_\_\_\_

---

---

---

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які належить розробити) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

---

---

---

6. Дата видачі завдання “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ р

