

 НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»	<p align="center">Силабус навчальної дисципліни ГРАФИ І АЛГОРИТМИ НА ГРАФАХ Освітньо-наукової програми «Математичне забезпечення інтелектуальних та захищених цифрових систем»</p> <p>Галузь знань: Е Природничі науки, математика та статистика Спеціальність: Е7 Математика</p>
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Статус дисципліни	Вибірковий компонент ОНП
Курс	1 (перший)
Семестр	2 (другий)
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	4 кредити ЄКТС / 120 годин
Мова викладання	Українська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	<p>Предметом вивчення дисципліни є теоретичні основи теорії графів, властивості та структура графів і орієнтованих графів, методи дослідження їх зв'язності, дерев, циклів, паросполучень, планарності, розфарбування, випадкових графів і матроїдів. Вивчаються основні поняття теорії алгоритмів, методи оцінювання їх складності, класи обчислювальних задач P і NP, а також алгоритмічні підходи до розв'язування задач на графах, зокрема пошуку в графах, визначення сильно зв'язних компонент, побудови мінімального остова, знаходження найкоротших шляхів, максимальних паросполучень і максимальних потоків у мережах. Розглядаються теоретичні засади, принципи функціонування та практичне застосування графових алгоритмів для розв'язування комбінаторних, оптимізаційних і мережевих задач.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	<p>Метою вивчення дисципліни є формування системних знань з теорії графів та алгоритмів на графах, розвиток логічного, алгоритмічного й аналітичного мислення, опанування методів дослідження властивостей графових структур і принципів побудови та аналізу ефективних алгоритмів. Вивчення дисципліни спрямоване на набуття здатності оцінювати складність алгоритмів, обґрунтовувати правильність їх роботи та застосовувати графові моделі й алгоритмічні методи для розв'язування комбінаторних, оптимізаційних і мережевих задач у професійній та дослідницькій діяльності.</p>
Чому можна навчитися (результати навчання)	<p>Результати опрацювання дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснювати основні поняття, властивості та закономірності теорії графів, розрізняти типи графів і характеризувати їх структуру; - досліджувати зв'язність графів та орграфів, аналізувати дерева, цикли, паросполучення, планарність і розфарбування графів; - застосовувати основні теореми та методи теорії графів для обґрунтування властивостей графових структур і розв'язування комбінаторних задач;

	<ul style="list-style-type: none"> - розуміти принципи побудови алгоритмів, оцінювати їх обчислювальну складність і розрізняти основні класи обчислювальних задач; - застосовувати алгоритми пошуку в глибину та ширину, знаходження сильно зв'язних компонент, мінімального остова й найкоротших шляхів; - використовувати алгоритмічні методи для знаходження максимальних паросполучень і максимальних потоків у мережах; - аналізувати правильність, ефективність і можливості застосування графових алгоритмів залежно від властивостей задачі; - будувати та використовувати графові моделі для розв'язування комбінаторних, оптимізаційних і мережових задач; - обґрунтовувати вибір відповідного алгоритму для розв'язування конкретної задачі та інтерпретувати отримані результати.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>Набуті знання та вміння можуть бути використані для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - побудови графових моделей об'єктів, процесів і систем, визначення зв'язків між їх елементами та аналізу структурних властивостей; - застосування методів теорії графів для дослідження зв'язності, пошуку оптимальних маршрутів, аналізу мережових структур і розв'язування комбінаторних задач; - вибору, реалізації та оцінювання ефективності алгоритмів відповідно до особливостей поставленої задачі; - використання алгоритмів пошуку, побудови мінімального остова, знаходження найкоротших шляхів, максимальних паросполучень і потоків у мережах; - розроблення та обґрунтування алгоритмічних рішень для задач оптимізації, планування, маршрутизації та організації мережової взаємодії; - критичного аналізу результатів обчислень, оцінювання складності алгоритмів і визначення доцільності їх застосування; - використання математичних моделей та алгоритмічних методів у подальшій професійній діяльності, наукових дослідженнях і розв'язуванні прикладних задач. <p>Вивчення дисципліни сприяє формуванню здатності до логічного й алгоритмічного мислення, математичного моделювання, аналізу складних структур, самостійного розв'язування проблем і прийняття обґрунтованих рішень.</p>
Навчальна логістика	<p>Зміст дисципліни:</p> <p>Графи: базові поняття та означення. Дерева, цикли та зв'язність. Теорема Менгера. Паросполучення. Теорема Холла про одруження. Теореми Татта і Бержа. Планарність графів. Критерій Понтрягіна-Куратовського. Формула Ойлера та рід графа. Розфарбування графів. Теорема про чотири фарби. Теорія Рамсея для графів. Випадкові граfi та імовірнісний метод. Орієнтовані граfi (орграфі). Матроїди та їх застосування в теорії графів. Алгоритми та їх складність. Класи P і NP. Теорема Кука і Карпа та NP-повнота. Проблема P = NP. Пошук у графі: алгоритми DFS і BFS. Сильна зв'язність орграфів. Алгоритми знаходження сильно зв'язних компонент. Задача про мінімальний остов. Жадібні алгоритми. Задача про найкоротший шлях. Алгоритми Дейкстри та Беллмана—Форда. Задача про максимальне паросполучення. Потoki в мережах. Алгоритм Форда—Фалкерсона та його модифікації. Застосування потokових алгоритмів.</p>

	Види занять: лекції, практичні заняття. Методи навчання: усне викладання, закріплення матеріалу, самостійне навчання, самоконтроль та контроль. Форми навчання: очна (денна, вечірня)
Пререквізити	Базові знання з дисциплін: математичний аналіз, дискретна математика, лінійна алгебра та аналітична геометрія, основи програмування
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ КАІ	Навчальна та наукова література: <ul style="list-style-type: none"> - Diestel, R. (2024). Graph Theory (6th ed.). Springer. - West, D. B. (2001). Introduction to Graph Theory (2nd ed.). Prentice Hall. - Harary, F. (1969). Graph Theory. Addison-Wesley. - Wilson, R. J. (1996). Introduction to Graph Theory (4th ed.). Addison Wesley Longman. - Aho, A. V., Hopcroft, J. E., & Ullman, J. D. (1974). The Design and Analysis of Computer Algorithms. Addison-Wesley. - Balakrishnan, R., & Ranganathan, K. (2023). A Textbook of Graph Theory. Springer. - Kloks, T., Xiao, M. (2022). A Guide to Graph Algorithms. Singapore: Springer Nature Singapore. 340 p. https://doi.org/10.1007/978-981-16-6350-5
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання.
Підсумковий контроль, екзаменаційна методика	Модульна контрольна робота. Диференційований залік.
Кафедра	Кафедра вищої математики
Факультет	Факультет комп'ютерних наук та технологій
Викладач (фото обов'язково)	ІПБ викладача: Глухов Олександр Дмитрович Посада: доцент кафедри вищої математики Науковий ступінь: к.ф.-м.н. Вчене звання: доцент E-mail: oleksandr.hlukhov@npp.kai.edu.ua Робоче місце: корпус 2, ауд. 2.322
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс
Лінк на дисципліну	

Розробник

Олександр ГЛУХОВ

Завідувач кафедри

Іван ЛАСТІВКА