

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет

Кафедра комп'ютерних наук

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу, мова викладання	ГРАФОВІ МОДЕЛІ В ЗАДАЧАХ ЛОГІСТИЧНИХ МЕРЕЖ: ВІД ТЕОРІЇ ДО МУРАШИНИХ АЛГОРИТМІВ мова викладання – українська
Викладач	Щирба Віктор Самуїлович, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Профайл викладача	https://inf.kpnu.edu.ua/2019/11/04/shchyrba-viktor-samuilovych/
E-mail:	shchyrba.viktor@kpnu.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	
Консультації	Розклад проведення консультацій: щовівторка з 16-00 до 16-30 в ауд. №22 корпусу №4; формат консультацій – групові та індивідуальні у вигляді співбесіди

2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна спрямована на формування поняття про комп'ютерне моделювання складних прикладних задач за допомогою графів, про алгоритми та чисельні методи їх дослідження. Цей курс – це занурення у світ комп'ютерного моделювання та оптимізації складних логістичних та транспортних мереж за допомогою графів.

Ви опануєте не лише основи моделювання за допомогою графів, але й сучасні метаевристичні алгоритми для розв'язання NP-складних задач. Ми детально вивчимо класичні підходи та їхнє еволюційне продовження: Мурашиний Алгоритм, Генетичні алгоритми, Імітація відпалу та Жадібні стратегії. Курс надасть вам ключові навички для підвищення ефективності та надійності будь-якої мережевої системи.

3. Мета і завдання курсу

Мета навчальної дисципліни – сформувати глибоке розуміння методів та виробити практичні навички дослідження, моделювання та оптимізації

логістичних мереж за допомогою графових моделей та сучасних алгоритмів пошуку рішень.

Завдання курсу – опанувати інструментарій графового моделювання для логістичних, комунікаційних та транспортних задач; вивчити класичні алгоритми пошуку оптимальних шляхів та потоків; набути навичок роботи з евристичними та метаевристичними методами для розв'язання задач великої розмірності (масивів даних); навчитися застосовувати графові моделі для оцінювання та розподілу ресурсів у динамічних системах.

4. Результати навчання

Програмні результати навчання:

- Розробляти та аналізувати моделі. Створювати та критично оцінювати графові моделі для прикладних задач логістики (наприклад, Задача Комівояжера, маршрутизація).
- Визначати оптимальні алгоритми. Вибирати та імплементувати класичні та метаевристичні алгоритми для знаходження оптимальних або квазіоптимальних рішень у мережах.
- Застосовувати оптимізаційні методи. Ефективно використовувати Мурашиний Алгоритм, Генетичні алгоритми та Імітацію відпалу для розв'язання складних мережевих задач, де точні методи є неефективними.
- Оцінювати складні системи: Проводити аналіз та оцінювання варіантів розподілу завдань у комплексних мережах (наприклад, у системах керування трафіком або розподілом завдань).

5. Формат курсу

Вибірковий курс (очний).

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу
	Освітньо-професійна програма: <i>Комп'ютерні науки та інформаційні технології</i> спеціальність: <i>122 Комп'ютерні науки</i>
Рік навчання	Другий - Четвертий
Семестр вивчення	Третій -Восьмий
Кількість кредитів ЄКТС	4
Загальний обсяг годин	120
Кількість годин навчальних занять	40
Лекційні заняття	12

Лабораторні заняття	28
Самостійна та індивідуальна робота	80
Форма підсумкового контролю	Залік

7. Пререквізити і кореквізити курсу

Передумовою для вивчення дисципліни є засвоєння студентами розділів дискретних структур, алгоритмів та структур даних.

8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Вивчення курсу потребує використання загальнонавчаних програм і операційних систем.

9. Політика курсу

Увесь навчальний контент розміщено в модульному середовищі навчання К-ПНУ імені Івана Огієнка – moodle. Підготовка та виконання завдань і модульної контрольної роботи є обов'язковим для кожного студента.

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх власними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Відвідання занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Для того, щоб опрацювати питання пропущеної лекції чи лабораторного заняття, студент повинен підготуватись і під час консультації відповісти на питання викладача, які дозволяють оцінити глибину освоєння відповідного матеріалу. Студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Форми поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль реалізується на лабораторних заняттях.

Підсумковий контроль зі змістового модуля виставляється за результатами поточного контролю.

10. Схема курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин	
	разом	у тому числі

		лекційні заняття	Лабораторні заняття	самостійна та індивідуальна робота
Змістовий модуль 1. Сучасні комп'ютерні технології дослідження складних систем				
ТЕМА 1. Оптимальні шляхи в орієнтованих графах: алгоритми Дейкстри та Беллмана-Форда.	16	2	4	10
ТЕМА 2. Задачі про потік та розріз у мережі: застосування для виявлення надлишкової інформації.	20	2	8	10
ТЕМА 3. Класична Задача Комівояжера (TSP): Жадібний алгоритм та метод розширення циклу	30	2	8	20
ТЕМА 4. Мурашиний алгоритм (Ant Colony Optimization - ACO): архітектура та механізм самоорганізації	12	2	-	10
ТЕМА 5. Оптимізація маршрутизації в динамічних мережах: модифікований ACO, Генетичні алгоритми та Імітація відпалу	30	2	8	20
ТЕМА 6. Прикладні задачі оптимізації розподілу завдань у спільних мережевих структурах.	12	2	-	10
Разом годин	120	12	28	80

11. Система оцінювання та вимоги

Оцінювання на навчальних заняттях здійснюється за 12-ти бальною шкалою. Для визначення рейтингу поточної успішності враховуються оцінки за лабораторні заняття. Рейтингова оцінка поточної успішності студента визначається лише за умови відсутності у нього академічної заборгованості за навчальні заняття за формулою: $(0,05 \times \text{середня оцінка навчальної діяльності на навчальних заняттях} + 0,4) \times \text{ваговий бал оцінювання результатів навчальної діяльності на навчальних заняттях}$ і повинна бути $\geq 60\%$ від вагового балу оцінювання (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл балів за поточний і модульний контроль відповідно до робочої програми навчальної дисципліни

Поточний і модульний контроль (100 балів)
Змістовий модуль 1 (100 балів)
Поточний контроль

Підсумковий семестровий контроль з навчальної дисципліни передбачений у формі заліку. Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Таблиці відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень студентів (табл. 2).

Таблиця 2

Таблиця відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень студентів

Рейтингова оцінка з кредитного модуля (навчальної дисципліни)	Підсумкова оцінка за шкалою ECTS	Рекомендовані системою ECTS статистичні значення (у %)	Підсумкова оцінка за національною шкалою	
			екзаменаційна	залікова
90-100	A (відмінно)	10	відмінно	зараховано
82-89	B (добре)	25	добре	
75-81	C (добре)	30		
67-74	D (задовільно)	25	задовільно	
60-66	E (достатньо)	10		
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)		незадовільно	не зараховано
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)			

12. Рекомендована література

1. Бартіш М. Я. Дослідження операцій. Ч. 2. Алгоритми оптимізації на графах, 2007. 168 с.
2. Кметь О.І. Мурашиний алгоритм для розв'язання задач маршрутизації транспорту <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/133ac692-b901-43ba-a916-7a99616c43b1/content>
3. Коротач І.В. Дослідження методів мурашиних колоній для вирішення задачі QSAR. <https://openarchive.nure.ua/download>
4. Лекція 10. Мурашині алгоритми та інші види еволюційних алгоритмів https://learn.ztu.edu.ua/III_L-10_GA2_22
5. Мокін Б.І., Мокін В.Б., Мокін О.Б. Математичні методи ідентифікації динамічних систем. Навч. посібник. Вінниця: ВНТУ, 2010. 260 с.
6. Настенко Є.А., Павлов В.А., Городецка О.К., Корнієнко Г.А. Методи моделювання складних систем і процесів. Навчальний посібник КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2022., 144 с.
7. Пасічник В.В., Виклюк Я.І., Камінський Р.М. Моделювання складних систем. Посібник. Львів: Видавництво "Новий Світ, 2000". 2017. 404 с.

8. Стороженко А.С., Береза А.А. Применение муравьиного алгоритма для решения задачи коммивояжера // Междунар. науч.-практ. интернет-конф., апрель–июнь. — 2006. — С. 56–59.