



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



КОМП'ЮТЕРНА МАТЕМАТИКА

Шифр та назва спеціальності

121 – Інженерія програмного забезпечення

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма

Інженерія програмного забезпечення

Кафедра

Програмна інженерія та інтелектуальні технології управління (321)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

5-6

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники



Хацько Наталія Євгенівна,

nataliia.khatsko@khpi.edu.ua

Науковий ступінь, вчене звання, посада

Загальна інформація, кількість публікацій, основні курси тощо. К.т.н., доцент кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління, доцент.

Підготувала і опублікувала понад 45 наукових та навчально-методичних публікацій. SCOPUS Author ID

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200820629>;
Researcher ID

<https://app.webofknowledge.com/author/#/record/17252627>;
GoogleScholar

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=US70vx4AAAAJ&hl=uk>; ORCID
orcid.org/0000-0002-2543-0280

Основні курси: «Комп'ютерна математика (частини 1, 2, 3)»,
«Практичний семінар з математичних методів в інженерії програмного забезпечення», «Формальні методи верифікації програмних систем»,
«Формальні методи дослідження програмних систем».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Ознайомлення студентів з математичними моделями і методологіями дослідження операцій; вивчення студентами загальних властивостей та вирішення задач лінійного програмування; вивчення студентами методів нелінійної оптимізації, комп'ютерної дискретної математики.

Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів сучасної системи поглядів у галузі комп'ютерної математики, набуття практичних навичок щодо використання формальних методів і моделей комп'ютерної

математики при обробці інформації та опису процесів, пов'язаних з розробкою програмного забезпечення; ознайомлення студентів з основними поняттями, моделями і методами теорії множин, алгебри відносин, математичної логіки, теорії графів; формування у студентів уявлення про основні моделі і методи дискретної математики, ознайомлення з можливостями застосування досліджуваних моделей і методів при вирішенні прикладних задач, особливостями застосування їх при побудові алгоритмів і програмного забезпечення; навчання студентів практичним навичкам щодо застосування моделей та алгоритмів дискретної математики при обробці дискретної інформації та опису дискретних процесів, пов'язаних з розробкою та експлуатацією засобів обчислювальної техніки і програмного забезпечення. Формування у студентів теоретичних та практичних знань щодо теорії скінченних автоматів та супроводжуючих її понять (граматика, мова, регулярний вираз). Формування у студентів сучасної системи поглядів у галузі комп'ютерної дискретної математики, набуття практичних навичок щодо використання формальних методів і моделей дискретної математики при обробці дискретної інформації та опису дискретних процесів, пов'язаних з розробкою програмного забезпечення.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, курсова робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Результати навчання

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 390 год. (13 кредитів ECTS): лекції – 80 год., практичні заняття – 96 год., самостійна робота – 214 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Вища математика.

Теорія алгоритмів

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи викладання та навчання:

інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

Форми оцінювання:

письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на практичних заняттях (CAS), експрес-опитування (CAS), онлайн-тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS).

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

- Тема 1. Введення в дослідження операцій
- Тема 2. Форма запису і геометрична інтерпретація задач ЛП
- Тема 3. Опорні плани задач лінійного програмування та їх властивості Підтеми / перелік питань
- Тема 4. Метод послідовного поліпшення плану (перший алгоритм)
- Тема 5. Метод послідовного поліпшення плану (другий алгоритм) або метод зворотної матриці.
- Тема 6. Метод штучного базису
- Тема 7. М-метод розв'язання задач лінійного програмування
- Тема 8. Постоптимізаційний аналіз в лінійному програмуванні
- Тема 9. Загальні властивості задач цілочисельного програмування
- Тема 10. Методи вирішення задач цілочисельного програмування
- Тема 11. Транспортні задачі. Визначення початкового опорного плану
- Тема 12. Транспортні задачі. Метод потенціалів
- Тема 13. Загальні властивості задач нелінійного програмування
- Тема 14. Чисельні методи одновимірної безумовної оптимізації
- Тема 15. Чисельні методи 0-го порядку
- Тема 16. Чисельні методи 1-го порядку
- Тема 17. Чисельні методи 2-го порядку
- Тема 18. Умовна оптимізація
- Тема 19. Алгебра множин
- Тема 20. Бінарні відношення
- Тема 21. Форми подання та реалізації булевих функцій
- Тема 22. Проблема мінімізації булевих функцій
- Тема 23. Графи. Основні поняття і визначення.
- Тема 24. Досяжність і зв'язність в графах
- Тема 25. Розфарбовки графів
- Тема 26. Дерево. Остов графа
- Тема 27. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів на графі
- Тема 28. Цикли і задача комівояжера
- Тема 29. Потоківі алгоритми
- Тема 30. Введення в теорію формальних доказів
- Тема 31. Алфавіти, граматики та мови
- Тема 32. Регулярні вирази, мови.
- Тема 33. Детерміновані скінченні автомати
- Тема 34. Недетерміновані скінченні автомати
- Тема 35. Скінченні автомати з епсілон-переходами
- Тема 36. Скінченні автомати та регулярні вирази
- Тема 37. Перетворення регулярного виразу в скінченний автомат
- Тема 38. Автомати з магазинною пам'яттю

Теми практичних занять

- Тема 1. Математичні моделі та методологія дослідження операцій. Побудова математичних моделей.
- Тема 2. Опорні плани задач лінійного програмування та їх властивості. Вирішення задач ЛП на основі теореми про існування опорного плану.
- Тема 3. Кінцеві методи вирішення задач ЛП. Метод послідовного поліпшення плану
- Тема 4. Метод штучного базису і М- метод.
- Тема 5. Елементи теорії двоїстості в лінійному програмуванні.
- Тема 6. Цілочисельне лінійне програмування. Метод Гоморі.
- Тема 7. Метод гілок і меж.
- Тема 8. Транспортні задачі. Метод північно-західного кута. Метод потенціалів.
- Тема 9. Алгебра множин
- Тема 10. Бінарні відношення

- Тема 11. Форми подання та реалізації булевих функцій
- Тема 12. Класи Поста
- Тема 13. Проблема мінімізації булевих функцій
- Тема 14. Основні поняття теорії графів.
- Тема 15. Матричне завдання графа
- Тема 16. Операції над графами
- Тема 17. Досяжність і зв'язність в графах.
- Тема 18. Дерево. Остов графа.
- Тема 19. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів на графі
- Тема 20. Гамільтонови шляхи, контури і задача комівояжера..
- Тема 21. Потоківі алгоритми.
- Тема 22. Дедуктивні методи доказів. Побудова доказів.
- Тема 23. Розв'язання задач виводу ланцюжків по правилам виводу, розбір ланцюжків
- Тема 24. Розв'язання задач. Опис детермінованих скінченних автоматів.
- Тема 25. Розв'язання задач. Опис недетермінованих скінченних автоматів, та їх перетворення.
- Тема 26. Перетворення автоматів
- Тема 27. Перетворення детермінованого скінченного автомату в регулярний вираз.
- Тема 28. Перетворення регулярного виразу в скінченний автомат.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Навчальним планом передбачено виконання курсової роботи (КР). На початку семестру студенти обирають теми КР з переліку або пропонують власні теми та погоджують їх з викладачем. КР виконується протягом семестру та захищається на заліковому тижні або екзаменаційні сесії. Студентам рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та опрацювання..

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Hamdy A. Taha. (2017) Operations Research: An Introduction (10th Global Edition)/ Hamdy A. Taha. Published by Pearson.
2. Годлевский, М. Д., Лисицкий, В. Л. Стратиенко Н. К. (2016) Исследование операций: решение задач и варианты типовых расчетов подгот. "Компьютерные науки" / Нац. техн. ун-т "Харьков. политехн. ин-т". Харьков.
3. Wayne L. Winston.(2021). Operations Research: Applications and Algorithms.4th ed./ Wayne L. Winston. Cham: Springer Nature Switzerland AG.
4. Глушик М.М., Телесницька Н.М.(2020) Дослідження операцій. / М.М. Глушик, Н.М. Телесницька. Львів: "Новий світ – 2000".
5. Гужва, В. О., Стратиенко, Н. К. Бородіна. І. О. (2018) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Дослідження операцій": для студ., які навчаються за спец. 121 "Інженерія програмного забезпечення" та 122 "Комп'ютерні науки" / Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". Харків : НТУ "ХПІ".
6. Лисенко.І.В., Алексеева. І.А. (2016) Дослідження операцій. Конспект лекцій Київ НТУУ «КПІ».
7. John Vince.(2020) Foundation Mathematics for Computer Science: A Visual Approach/ John Vince. Springer; 2nd ed.
8. Frederick S (2021) Hillier, Gerald J Lieberman. Introduction to operations research. Eleventh edition/ Frederick S Hillier, Gerald J Lieberman. New York, NY: McGraw-Hill EducG.
9. Ajit Singh (2019) Formal Language And Automata Theory.
10. Abejide Ade-Ibijola (2017) New Finite Automata Applications in Novice Program Comprehension. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017.
11. Neeru Gupta (2020) Beginner's Guide - Automata Theory.

12. Ezhilarasu Umadevi Palani (2019) Finite Automata Problems & Solutions. LAP Lambert Academic Publishing.
13. Stoyan Mihov, Klaus U. Schulz (2019) Finite-State Techniques: Automata, Transducers and Bimachines. - Cambridge University Press.

Додаткова література

14. Jun Wu. (2018) The Beauty of Mathematics in Computer Science.
15. Малярець Л. М. Лебедева, І. Л. Норік. Л. О. (2017) Дослідження операцій та методи оптимізації: практикум у 2-х ч. Ч. 1 Електрон. текстові дан. (4,86 КБ). Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця.
16. Лавров Є. А., Перхун Л. П., Шендрік В. В. (2017) Математичні методи дослідження операцій Суми: Сумський державний університет.
17. Кузьмичов А. І. (2017) Оптимізаційні методи і моделі. Моделювання засобами MS Excel Київ: Видавництво Ліра-К.
18. Андрунік В.А., Висоцька, В.А., Пасічник, В.В., Чирун, Л.Б., Чирун Л.В. (2020) Чисельні методи в комп'ютерних науках Львів: Видавництво «Новий світ – 2000».
19. Eric Lehman, F., Thomson Leighton, Albert R. Meyer. (2017) Mathematics for Computer Science 12th Media Services.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкове оцінювання у вигляді заліку (30%) та поточного оцінювання (70%).
 30% залік: семестровий залік, відповідно до графіку навчального процесу
 70% поточне оцінювання:
 - 20% оцінювання завдань на практичних заняттях;
 - 20% оцінювання розрахункового завдання;
 - 30% проміжний контроль (2 модульні контрольні роботи).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

08.06.2023

Завідувач кафедри
Ігор ГАМАЮН

08.06.2023

Гарант ОП
Юлія ЛІТВІНОВА