



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Методи математичного програмування



Шифр та назва спеціальності
124 – Системний аналіз

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма
Системний аналіз і управління

Кафедра
Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій

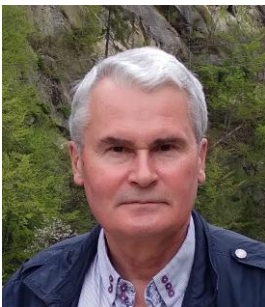
Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Вибіркова

Семестр
7

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Северин Валерій Петрович

valerii.severyn@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 40 років. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Диференціальні та різницеві рівняння», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Теорія прийняття рішень»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на освоєння сучасних методів математичного програмування з застосуванням інформаційних комп'ютерних технологій.

Мета та цілі дисципліни

Мета дисципліни – вивчення студентами основних понять математичного програмування, засвоєння сучасних числових методів математичного програмування, оволодіння навичками розв'язання задач математичного програмування за допомогою числових методів та інформаційних комп'ютерних технологій.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК14 – здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

СК 5 – здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв’язання задач оптимізації та оптимального керування;

СК 6 – здатність до комп’ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних;

СК 12 – здатність аналізувати результати розв’язання задач оптимізації та прийняття оптимальних рішень, а саме: виконання обмежень, досягнення оптимального значення цільової функції, доцільність використання обраних методів оптимізації;

СК 14 – здатність формалізувати задачі прийняття оптимальних рішень при багатьох критеріях на основі теорії Парето оптимальності з використанням згортки, мінімаксу, умовної оптимізації та ієрархії критеріїв, виконувати комп’ютерну реалізацію прийняття оптимальних рішень.

Результати навчання

РН 7 – знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв’язування прикладних задач управління і проектування складних систем;

РН8 – володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій;

РН 9 – вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного вивчення дисципліни необхідно мати знання та практичні навички з дисциплін «Алгебра та геометрія», «Математичний аналіз», «Алгоритмізація та програмування», «Чисельні методи», «Методи оптимізації та дослідження операцій».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам через OneDrive кафедри.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ до математичного програмування

Предмет математичного програмування (МП). Поняття теорії МП. Приклади задач МП. Класифікація методів МП.

Тема 2. Методи лінійного програмування

Постановка задачі лінійного програмування (ЛП). Графічний метод розв’язання задачі ЛП. Аналітичні методи розв’язання задачі ЛП.

Тема 3. Симплексний метод

Опорні плани задачі ЛП. Загальні положення симплексного методу. Алгоритм симплексного методу.

Тема 4. Двоїсті задачі лінійного програмування

Поняття двоїстості. Теореми двоїстості. Побудова двоїстих задач ЛП. Економічна інтерпретація двоїстих задач ЛП. Двоїстий симплекс-метод.

Тема 5. Транспортна задача

Економічна та математична постановка транспортної задачі. Відкрита і замкнута моделі. Побудова опорного плану транспортної задачі. Визначення оптимального плану транспортної задачі. Метод потенціалів.

Тема 6. Методи цілочислового програмування

Постановка задачі цілочислового програмування. Теоретичні основи методів розв'язання задач цілочислового програмування. Методи розв'язання задач цілочислового програмування. Метод відтинаючих площин. Метод гілок і границь. Метод Гоморі.

Тема 7. Методи нелінійного програмування

Загальна постановка задачі нелінійного програмування (НП). Дробово-лінійне програмування. Задачі умовної оптимізації. Метод множників Лагранжа. Теорема Куна–Таккера. Умови оптимальності другого порядку розв'язку задачі НП з обмеженнями-нерівностями. Умови оптимальності розв'язку загальної задачі НП. Умови оптимальності другого порядку розв'язку загальної задачі НП. Методи послідовної безумовної оптимізації. Методи внутрішньої точки. Методи зовнішньої точки. Комбіновані методи послідовної безумовної оптимізації.

Тема 8. Методи опуклого програмування

Задачі опуклого програмування. Методи опуклого програмування. Задачі квадратичного програмування. Методи квадратичного програмування.

Тема 9. Методи динамічного програмування

Загальна характеристика задач динамічного програмування. Основні типи задач динамічного програмування. Принцип оптимальності Беллмана. Методи розв'язання задач динамічного програмування. Числові методи динамічного програмування.

Тема 10. Методи стохастичного програмування

Загальна постановка задачі стохастичного програмування. Методи розв'язання задач стохастичного програмування.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Методи лінійного програмування

Постановка задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язання задачі ЛП. Аналітичні методи розв'язання задачі ЛП.

Тема 2. Симплексний метод

Опорні плани задачі ЛП. Загальні положення симплексного методу. Алгоритм симплексного методу.

Тема 3. Двоїсті задачі лінійного програмування

Побудова двоїстих задач ЛП. Економічна інтерпретація двоїстих задач ЛП. Двоїстий симплекс-метод.

Тема 4. Транспортна задача

Побудова опорного плану транспортної задачі. Визначення оптимального плану транспортної задачі. Метод потенціалів.

Тема 5. Методи цілочислового програмування

Методи розв'язання задач цілочислового програмування. Метод відтинаючих площин. Метод гілок і границь. Метод Гоморі.

Тема 6. Методи нелінійного програмування

Метод множників Лагранжа. Методи послідовної безумовної оптимізації. Методи внутрішньої точки. Методи зовнішньої точки. Комбіновані методи послідовної безумовної оптимізації.

Тема 7. Методи опуклого програмування

Методи опуклого програмування. Методи квадратичного програмування.

Тема 8. Методи динамічного програмування

Методи розв'язання задач динамічного програмування. Числові методи динамічного програмування.

Тема 9. Методи стохастичного програмування

Методи розв'язання задач стохастичного програмування.

Самостійна робота

Студентам рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Вітлінський В.В. Математичне програмування: Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни/ В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний, Т.О. Терещенко. - Вид. 2-ге. - К.: КНЕУ, 2006. - 248 с.
2. Наконечний С.І. Математичне програмування: Навчальний посібник/ С.І. Наконечний, С.С. Савіна. - К.: КНЕУ, 2005. - 452 с.
3. Гетманцев В.Д. Математика для економістів. Дослідження операцій. Математичне програмування: Навчальний посібник/ В. Д. Гетманцев. - К.: КНЕУ, 2006. - 308 с.
4. Ващук Ф.К. Математичне програмування та елементи варіаційного числення: Навчальний посібник/ Ф. К. Ващук, О. Г. Лавер, Н. Я. Шумило. - К.: Знання, 2008. - 368 с.
5. Вдовин М.Л. Математичне програмування: теорія та практикум: Навчальний посібник/ М.Л. Вдовин, Л.Г. Данилюк. - Львів: Новий світ-2000, 2009. - 160 с.
6. Глушик М.М. Математичне програмування: Підручник / М.М. Глушик, І.М. Копич, В.М. Сороківський. - Львів: Новий світ-2000, 2009. - 280 с.
7. Ульяновченко О.В. Дослідження операцій в економіці: Підручник/ О.В. Ульяновченко. - Х.: Гриф, 2002. - 580 с.

Додаткова література

1. Івченко І.Ю. Математичне програмування: Навчальний посібник/ І. Ю. Івченко. - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 232 с.
2. Іванюта І.Д. Практикум з математичного програмування: Навчальний посібник/ І.Д. Іванюта, В.І. Рибалка, І.А. Рудоміно-Дусятська. - К.: Видавничий дім "Слово", 2008. - 296 с.
3. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади і задачі: Навчальний посібник/ М. І. Кучма. - Львів: Новий світ-2000, 2007. - 344 с.
4. Ржевський С.В. Дослідження операцій: Підручник/ С. В. Ржевський, В. М. Александрова. - К.: Академвидав, 2006. - 560 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 % підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді підсумкового іспиту (40 %) та поточного оцінювання (60 %).

Іспит: письмове завдання (два запитання з теорії + розв'язання двох практичних завдань) та усна доповідь. Поточне оцінювання: дві контрольні роботи (по 30 %).

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

25.08.2023

Завідувач кафедри
Юрій ДОРОФЄЄВ

25.08.2023

Гарант ОП
Юрій ДОРОФЄЄВ