



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Теорія прийняття рішень

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), Обов'язкова

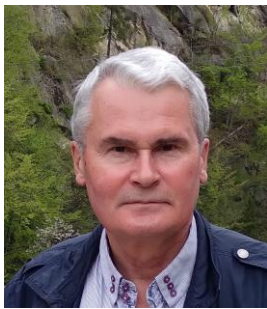
Семестр

8

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 теорії та сучасних методів прийняття рішень з застосуванням інформаційних комп'ютерних технологій.

Мета та цілі дисципліни

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

Формат занять

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

Компетентності

ЗК 1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 4 – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

СК 2 – здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів;

СК 3 – здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів;

СК 4 – здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними;

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 7 – здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань;

СК 8 – здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення;

СК 14 – 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 1 – знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу;

РН 5 – знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах, застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв'язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності;

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;

РН 8 – 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 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 30 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 70 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 теорії прийняття рішень

Теорія оптимальних рішень. Вступ до теорії прийняття рішень. Предмет теорії прийняття рішень (ПР). Основні проблеми прийняття рішень.

Тема 2. Прийняття рішень з обмеженнями ресурсів

Прийняття рішень з обмеженнями ресурсів. Багатовимірна модель задачі ПР з обмеженнями. Векторна штрафна функція (ВШФ). Властивості багатовимірної моделі задачі ПР з обмеженнями. Покроковий підхід до ПР з обмеженнями. Двовимірна модель задачі ПР з обмеженнями. Векторна цільова функція (ВЦФ). Властивості двовимірної моделі задачі ПР з обмеженнями. Розв'язання задачі ПР з обмеженнями та з обмеженістю областей визначення функцій.

Тема 3. Векторні методи прямого пошуку оптимальних рішень

Векторні методи адаптації кроку, Хука – Дживса, Нелдера – Міда, Вейля. Модифікація методів Свенна, поділу інтервалу навпіл, квадратичної інтерполяції для векторної оптимізації. Векторні методи першого та другого порядків. Модифікація методів першого порядку Полака-Ріб'єра, Бройдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно для векторної оптимізації. Модифікація методів другого порядку Ньютона для векторної оптимізації.

Тема 4. Теорія прийняття багатокритеріальних рішень

Допустима область та її обмеження. Простір критеріїв. Досяжна область та її границя. Поняття парето-оптимальності. Властивості парето-оптимальних точок. Згортка критеріїв. Поняття згортки критеріїв. Геометричний смисл згортки критеріїв. Переваги та недоліки згортки критеріїв. Мінімакс критеріїв. Поняття мінімаксу критеріїв. Геометричний смисл мінімаксу критеріїв. Переваги та недоліки мінімаксу критеріїв. Умовна оптимізація критеріїв. Переваги та недоліки умовної оптимізації критеріїв. Ієрархія критеріїв. Ієрархія критеріїв з рівнями домагань. Переваги та недоліки ієрархії критеріїв.

Тема 5. Формування векторних функцій для прийняття багатокритеріальних рішень

Формування ВШФ для прийняття багатокритеріальних рішень. Формування ВШФ для згортки, мінімаксу, умовної оптимізації та ієрархії критеріїв. Формування ВЦФ для прийняття багатокритеріальних рішень. ВЦФ для згортки, мінімаксу, умовної оптимізації та ієрархії критеріїв.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Прийняття рішень з обмеженнями ресурсів

Програмування класу векторних штрафних функцій. Програмування класу векторних цільових функцій.

Тема 2. Векторні методи прямого пошуку оптимальних рішень

Векторні методи адаптації кроку, Хука – Дживса, Нелдера – Міда, Вейля. Модифікація методів Свенна, поділу інтервалу навпіл, квадратичної інтерполяції для векторної оптимізації. Векторні методи першого та другого порядків. Модифікація методів першого порядку Полака-Ріб'єра, Бройдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно для векторної оптимізації. Модифікація методів другого порядку Ньютона для векторної оптимізації.

Тема 3. Моделі прийняття багатокритеріальних рішень

Згортка критеріїв. Мінімакс критеріїв. Умовна оптимізація критеріїв. Ієрархія критеріїв з рівнями домагань.

Тема 4. Формування векторних функцій для прийняття багатокритеріальних рішень

Формування ВШФ для прийняття багатокритеріальних рішень. Формування ВШФ для згортки, мінімаксу, умовної оптимізації та ієрархії критеріїв. Формування ВЦФ для прийняття

багатокритеріальних рішень. ВЦФ для згортки, мінімаксу, умовної оптимізації та ієрархії критеріїв.

Тема 5. Методи прийняття багатокритеріальних рішень

Багатокритеріальне ПР на основі ВШФ. Багатокритеріальне ПР на основі ВЦФ.

Самостійна робота

Студентам рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Зайченко Ю. П. Теорія прийняття рішень / Ю. П. Зайченко. – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 412 с.
2. Катренко А. В. Прийняття рішень: теорія і практика / А. В. Катренко, В. В. Пасічник. – Львів : Новий світ-2000, 2013. – 447 с.
3. Нефьодов Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах : навч. посіб. / Ю. М. Нефьодов, Т. Ю. Балицька. – К. : Кондор, 2011. – 324 с.
4. Теорія прийняття рішень : підручник / За заг. ред. Бутка М. П. [М. П. Бутко, І. М Бутко, В. П. Мащенко та ін.]. – К. : «Центр учбової літератури», 2015. – 360 с.
5. Сікора Я. Б. Методи оптимізації : навч.-метод. посібник / Я. Б. Сікора. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2012. – 82 с.
6. Основи математичних методів дослідження операцій / Лавров Є.А., Клименко Н.А., Перхун Л.П., Попрозман Н.А., Сергієнко В.А. / За ред Н.А. Клименко. – К. : ЦК «Компринт», 2015. – 452 с.

Додаткова література

1. Задачин В.М., Конюшенко І.Г. Чисельні методи: навчальний посібник. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.
2. Дмитрієнко В. Д. Засоби та алгоритми прийняття рішень [Електронний ресурс] / В. Д. Дмитрієнко, О. Ю. Заковоротний : лабораторний практикум. – Х.: НТМТ, 2012. – 76с. – Режим доступу: http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/zakovorotny/wp-content/uploads/sites/8/2014/04/lab_prakt-mapr_ukr_2012.pdf. – 21.07.2023 р.
3. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації. – Черкаси: БРАМА-УКРАЇНА, 2005. – 306 с
4. Sun W. Optimization theory and methods. Nonlinear programming / W. Sun, Y. X. Yuan. – USA, New York: Springer, 2006. – 687 p.

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