



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Методи оптимізації функцій

Шифр та назва спеціальності

105 – Прикладна фізика та наноматеріали

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Прикладна фізика та наноматеріали для енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій

Кафедра

Комп'ютерне моделювання процесів і систем

Рівень освіти

бакалавр

Тип дисципліни

Профільна підготовка

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Плаксій Юрій Андрійович

yuriy.plakhsiy@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук 05.13.01.- управління в технічних системах, спец тема 1993

Доцент по каф. "Автоматичне управління рухом", 2000. Професор НТУ «ХПІ», 2015

Стаж роботи 43 роки

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

У даній дисципліні викладено методи розв'язання задач статичної оптимізації. Висвітлені методи одномірної оптимізації функцій, включаючи градієнтні та методи нульового порядку, класичні підходи до вирішення задач умовної оптимізації, методи багатомірної оптимізації та лінійного програмування

Мета та цілі дисципліни

Одержати знання про сучасні методи вирішення математичних оптимізаційних завдань.

Формат занять

Лекційні та практичні заняття та консультації. Підсумковий контроль - іспит

Компетентності

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК9. Здатність працювати автономно.

СК7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

Результати навчання

P02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

P04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

P05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 годин: лекції – 48 годин, практичні заняття – 16 годин, самостійна робота – 86 годин.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Математика, Фізика, Алгоритми та структури даних

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, ігрові методи

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1 Вступ до дисципліни

Предмет, історія виникнення та задачі дослідження операцій.

Тема 2. Оптимізація функцій однієї змінної. Методи перебору, метод ламаних. Методи золотого перетину та Фібоначчі.

Постановка задачі оптимізації функції однієї змінної та класичний метод її розв'язання. Методи глобального пошуку: методи пасивного та послідовного перебору, метод ламаних. Методи безумовної оптимізації функцій однієї змінної: методи золотого перетину та Фібоначчі.

Тема 3. Методи безумовної оптимізації функцій багатьох змінних.

Загальна задача лінійного програмування (ЗЛП). Стандартна та канонічна форми запису ЗЛП. Множина допустимих розв'язків та її опуклість. Геометрична інтерпретація та графічний метод розв'язання ЗЛП. Приклади.

Тема 4. Елементи теорії двоїстості. Двоїстий симплексметод.

Пара взаємно двоїстих задач лінійного програмування. Економічний та математичний зміст поняття двоїстості. Основні теореми двоїстості. Зв'язок між псевдопланами ЗЛП та опорними планами двоїстої задачі. Двоїстий симплексметод: теоретичні основи, алгоритм.

Тема 5. Знаходження початкового опорного плану задачі лінійного програмування.

Метод штучного базису знаходження початкового опорного плану ЗЛП. Розв'язання ЗЛП за допомогою М-методу.

Тема 6. Елементи теорії ігор.

Гра двох осіб з нульовою сумою. Принцип Неймана. Клас матричних ігор. Оптимальні явні стратегії, оптимальні змішані стратегії. Зведення матричної гри до двох взаємно двоїстих задач лінійного програмування.

Тема 7. Задача нелінійного програмування: графічний метод розв'язання.

Постановка задачі нелінійного програмування (ЗНП). Геометрична інтерпретація задачі. Графічний метод розв'язання ЗНП. Приклади.

Тема 8. Метод множників Лагранжа.

Метод виключень. Метод множників Лагранжа. Необхідні та достатні умови відносного екстремуму. Узагальнений метод множників Лагранжа.

Тема 9. Метод штрафних функцій.

Загальна схема методу штрафних функцій (МШФ). Метод внутрішніх штрафних функцій. Метод зовнішніх штрафних функцій. Збіжність методу штрафних функцій. Порівняльна характеристика методів штрафних функцій.

Тема 10. Задачі багатокритеріальної оптимізації

Постановка задачі багатокритеріальної оптимізації. Зведення багатокритеріальної задачі оптимізації до однокритеріальної. Принцип Паретто.

Тема 11. . Градієнтні методи в погано обумовлених задачах оптимізації.

Загальна схема градієнтних методів та функція релаксації. Метод градієнтного спуску. Метод Ньютона. Метод Левенберга. Метод з експоненціальною релаксацією.

Теми практичних занять

Методи повного та послідовного перебору відшукування точки мінімуму багатоекстремальної функції.

Метод золотого перетину пошуку мінімуму унімодальної функції на відрізку.

Метод Фібоначі пошуку мінімуму унімодальної функції на відрізку.

Метод ламаних відшукування точки мінімуму багатоекстремальної функції.

Градієнтний метод з поділом кроку безумовної оптимізації функцій багатьох змінних.

Градієнтний метод найшвидшого спуску безумовної оптимізації функцій багатьох змінних.

Метод Ньютона безумовної оптимізації функції багатьох змінних.

Графічний метод розв'язання ЗЛП.

Симплекс-метод розв'язання ЗЛП.

М-метод розв'язання ЗЛП.

Двоїстий симплекс-метод розв'язання ЗЛП.

Задача цілочислового лінійного програмування.

Транспортна задача.

Матричні ігри.

Графічний метод розв'язання задачі нелінійного програмування.

Метод множників Лагранжа.

Метод зовнішніх штрафних функцій.

Метод проекції градієнта.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

1.Опрацювання лекційного матеріалу (24 год).

2. Підготовка до практичних занять (32 год.).

3.Виконання індивідуального розрахункового завдання (24 год)..

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Мовчан А.П. Навчальний посібник: Методи статичної оптимізації. Навч. посіб. / Мовчан А.П., Степанець О.В. — К.: НТУУ «КПІ», 2012. — 138 с.

2. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник. - Черкаси: Брама-Україна, 2005. - 608 с

3. Книга Методи оптимізації в прикладах і задачах. Автор: Нефьодов Ю.М. Видавництво: Кондор. ISBN 978-966-351-345-4. 2018, 324

4. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.

Додаткова література

1. Brian D.Bunday, Basic optimization methods – Edward Arnold; First Edition January 1, 1984, 136 p.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- Контрольна робота – 40% балів;
- Розрахункове завдання та його захист – 40% балів;
- Іспит – 20% балів.

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



Завідувач кафедри

Дата погодження, підпис
01.09.2023 р.



Гарант ОП
Сергій КОЗЛОВ

Дата погодження, підпис
01.02.2023 р.