



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



СУЧАСНІ МЕТОДИ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ

Шифр та назва спеціальності
122 – Комп'ютерні науки

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма
Системний аналіз і управління

Кафедра
Системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій (322)

Рівень освіти
Магістр

Тип дисципліни
Спеціальна, вибіркова

Семестр
2

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Прізвище Ім'я По батькові

Куценко Олександр Сергійович, oleksandr.kutsenko@khpі.edu.ua
Доктор технічних наук, професор, професор кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 45 років. Автор понад 170 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Математичні методи оптимального керування», «Основи системного аналізу», «Сучасні методи оптимального керування»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними основами сучасних методів оптимального керування. Розглянуто сучасну постановку задачі оптимального керування, фундаментальні математичні основи теорії та методи вирішення задач оптимального керування на основі варіаційного числення, динамічного програмування та принципу максимуму.

Мета та цілі дисципліни

Виробити у студента теоретичні уявлення та практичні навички щодо методики постановки та вирішення завдань оптимального керування.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.



СК5. Здатність моделювати, прогнозувати та проєктувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.

СК7. Здатність управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

СК12. Здатність застосовувати середовища програмування та інформаційні технології для розв'язання задач математичного моделювання, аналізу та синтезу складних систем і процесів.

СК13. Здатність моделювати процеси у складних системах, аналізувати їхні результати та робити відповідні висновки.

Результати навчання

РН4. Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.

РН8. Здійснювати ідентифікацію та оцінювання параметрів математичних моделей об'єктів керування.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Математичний аналіз. Алгебра та геометрія. Диференціальні та різницеві рівняння. Математичні методи оптимального управління.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Студент зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати практичні заняття при наявності допуску викладача. З метою оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібно відвідуваність і регулярна підготовленість до занять. Без особистої присутності студента підсумковий контроль не проводиться.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Перетворення Лежандра

Тема 2. Канонічна система рівнянь Гамільтона

Тема 3. Варіаційні принципи механіки

Тема 4 Задача оптимального керування з вільним правим кінцем

Тема 5 Задача оптимального керування для функціоналів у вигляді Майєра і Больца

Тема 6 Задача оптимального керування з рухомих правим кінцем. Умови трансверсальності

Тема 7 Задача Больца з рухомих правим кінцем

Тема 8 Лінійно-квадратична задача оптимального керування (I)

Тема 9 Лінійно-квадратична задача оптимального керування (II)

Тема 10 Стабілізація лінійних систем з неповністю відомим вектором стану

Тема 11 Методи розв'язання рівняння Ріккати

Тема 12 Некласичні методи оптимального керування

Тема 13 Метод динамічного програмування

Тема 14 Принцип максимуму

Тема 15 Оптимальне керування системою 2-го порядку за критерієм швидкодії

Тема 16 Обчислювальні методи розв'язання задач оптимального керування

Теми практичних занять

Тема 1. Перетворення Лежандра



- Тема 2. Канонічна система рівнянь Гамільтона
- Тема 3. Варіаційні принципи механіки
- Тема 4 Задача оптимального керування з вільним правим кінцем
- Тема 5 Задача оптимального керування для функціоналів у вигляді Майєра і Больца
- Тема 6 Задача оптимального керування з рухомим правим кінцем. Умови трансверсальності
- Тема 7 Задача Больца з рухомим правим кінцем
- Тема 8 Лінійно-квадратична задача оптимального керування (I)
- Тема 9 Лінійно-квадратична задача оптимального керування (II)
- Тема 10 Стабілізація лінійних систем з неповністю відомим вектором стану
- Тема 11 Методи розв'язання рівняння Ріккати
- Тема 12 Некласичні методи оптимального керування
- Тема 13 Метод динамічного програмування
- Тема 14 Принцип максимуму
- Тема 15 Оптимальне керування системою 2-го порядку за критерієм швидкодії
- Тема 16 Обчислювальні методи розв'язання задач оптимального керування

Теми лабораторних робіт

Лабораторні заняття не передбачені.

Самостійна робота

Дисципліна передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання.

Результат оформлюється у вигляді письмового звіту.

Самостійна робота передбачає виконання таких тем та завдань:

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Виконання завдань, які пропонуються викладачем в якості домашніх завдань.
3. Підготовка до контрольної роботи.
4. Студентам рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

1. Соколов С.В. Оптимальні та адаптивні системи. Суми : СДУ, 2018, 221с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується як середня з кількох складових, що враховують оцінки кожного виду контролю:

- поточний контроль - контрольна робота: 40 % семестрової оцінки;
- індивідуальне розрахункове завдання: 40 % семестрової оцінки;
- самостійна робота: 20 % семестрової оцінки;

Якщо здобувач протягом семестру склав усі теми, то підсумкова оцінка може бути виставлена до початку сесії як результат накопичення оцінок. Здобувач за своїм бажанням може підвищити отриману оцінку, виконавши письмове завдання (два запитання з теорії + задача).

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

30.08.2024

Завідувач кафедри
Юрій ДОРОФЄЄВ

30.08.2024

Гарант ОП
Юрій ПАРЖИН

