



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

математичні методи оптимального управління



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
Вибіркова. Професійна

Семестр
8

Мова викладання
Українська,

Викладачі, розробники



Прізвище Ім'я По батькові

Куценко Олександр Сергійович, oleksandr.kutsenko@khi.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»

Персональна сторінка -
<https://web.kpi.kharkov.ua/say/uk/uaabout/uaprofs/kutsenkoos/>
[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння математичною постановкою задач оптимального керування динамічними системами, а також на глибоке вивчення варіаційного числення, як основної теоретичної бази методів оптимального керування.

Мета та цілі дисципліни

Виробити у студента теоретичні уявлення та практичні навички щодо методики постановки та розв'язання задач оптимального керування

Формат занять

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

Компетентності

СК2. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.

СК3. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.

СК4. 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.

СК5. 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

СК9. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю та в таких формах, які підходять для аудиторії, як усно, так і в письмовій формі.

Результати навчання

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. 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 Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 144 год.: лекції – 30 год., практичні заняття – 20 год., самостійна робота – 94 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Математичний аналіз. Алгебра та геометрія. Диференціальні та різницеві рівняння.

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. Історія розвитку теорії оптимального керування

Тема 2. Постановка задачі оптимального керування динамічними системами

Тема 3. Математична постановка задачі оптимального керування. Класифікація задач

Тема 4. Постановка основної задачі варіаційного числення



Тема 5. Варіація функціоналу та її властивості

Тема 6. Простіша задача варіаційного числення. Рівняння Ейлера

Тема 7. Методи розв'язання рівняння Ейлера

Тема 8. Варіаційні задачі для функціоналів з похідними n – го порядку

Тема 9. Векторна задача варіаційного числення

Тема 10. Параметрична форма рівняння Ейлера

Тема 11. Варіаційні задачі на умовний екстремум

Тема 12. Варіаційні задачі з голономними зв'язками

Тема 13. Ізопараметричні варіаційні задачі

Тема 14. Варіаційні задачі з рухомими кінцями

Тема 15. Варіаційні задачі з рухомими кінцями для 3 вимірного випадку

Теми практичних занять

Тема 1 Приклади постановки задач оптимального керування

Тема 2. Взаємозв'язок між задачами Лагранжа, Майера, Больца

Тема 3. Обчислення варіації функціоналів

Тема 4. Розв'язання рівняння Ейлера

Тема 5. Розв'язання рівняння Ейлера-Пуасона

Тема 6. Розв'язання задач на умовний екстремум

Тема 7. Розв'язання ізопериметричних задач варіаційного числення

Теми лабораторних робіт

Заповнюється за наявності в плані лабораторних занять.

Самостійна робота

Відомості щодо самостійної роботи та індивідуальних завдань (ІДЗ/РГЗ/КР/КП), якщо це передбачено планом, способів її перевірки та оцінки.

Література та навчальні матеріали

1 Адамян В.М. Сушко М.Я. Варіаційне числення. Навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2005. 128 с.



Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- практичні заняття: 20% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 20% семестрової оцінки;
- іспит: 60% семестрової оцінки

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

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Юрій ДОРОФЄЄВ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Юрій ДОРОФЄЄВ

