

ДИСЦИПЛІНА «ТЕОРІЯ ХАОСУ»

Анотація. Курс присвячений аналізу ряду нелінійних систем, на основі якого показані характерні властивості динаміки таких систем та засоби геометричної візуалізації, що сприяють формуванню загальних уявлень про особливості нелінійного світу. Вивчається явище детермінованого хаосу, що виникає при аналізі динаміки детермінованих систем. Значну увагу приділено описанню властивостей фрактальних структур, котрі дають наочну геометричну інтерпретацію процесів детермінованого хаосу, як то атрактори чи межі між басейнами тяжіння. Відмічено певні важливі етапи в історії формування теорії динамічних систем та роль сучасних комп'ютерів в одержанні знань про властивості конкретних динамічних систем.

Мета навчальної дисципліни: сформувати у здобувачів знання та практичні навички необхідні для застосування сучасних методів аналітичного та чисельного аналізу динамічних задач механіки, які демонструють нерегулярну хаотичну поведінку, що не може бути описана стандартними методами, які викладаються в курсах «Диференціальні рівняння» та «Рівняння математичної фізики» та потребують введення основних понять та методів теорії динамічних систем та якісної теорії диференціальних рівнянь в застосуванні до динамічних задач механіки, в яких частково втрачається інтегровність.

Попередні вимоги:

Аспірант повинен

1. *Знати:* основні поняття і методи теоретичної механіки, механіки суцільних середовищ, опору матеріалів; класичні механічні динамічні моделі, що призводять до хаотичної поведінки; основні методи розв'язання нелінійних задач та особливості їх застосування у випадку консервативних і неконсервативних систем;
2. *Вміти:* класифікувати динамічні моделі; вирізняти механічні моделі, що можуть демонструвати несподівану поведінку; використовувати основні теореми динаміки матеріальної системи для побудови ізолювальних інтегралів; знаходити та використовувати закони симетрії лагранжевих та гамільтонових систем для побудови збережених величин та інтегралів руху; будувати канонічні перетворення, та аналізувати поведінку динамічних систем у фазовому просторі; вміти застосовувати основні методи розв'язання нелінійних задач у випадку систем із розподіленими параметрами.

Змістові модулі:

- Динамічна система та інструменти її дослідження;
- Фрактали і фрактальна розмірність;
- Хаос в дискретних відображеннях та в нелінійних модельних системах;
- Хаотична і нелінійна динаміка систем із розподіленими параметрами.

Мова викладання: українська.

Рік підготовки, шифр навчальної дисципліни: ВП 1.35, другий рік навчання.

Кількість кредитів: 4.

Форма заключного контролю: іспит.

Структура навчальної дисципліни: загальний обсяг 26 годин, у тому числі 22 години аудиторних занять (18 год. – лекційні заняття, 4 год. – практичні заняття), 2 години – консультація, 2 години – іспит.

Викладач: Жук Ярослав Олександрович, чл.-кор. НАН України, д.ф.-м.н, професор, завідувач кафедри теоретичної та прикладної механіки механіко-математичного факультету.

Інформація про викладача:

<http://tamd.univ.kiev.ua/about-us/teachers/>

<http://www.zhuk.com.ua>