**Інформація про дисципліну вільного вибору студента**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва дисципліни | **ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ** | |
| Семестр | 7 / 8 | |
| Кафедра | Автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій ім. проф. Б.Б. Самотокіна | |
| Факультет | Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки | |
| Короткий опис дисципліни | Під час вивчення курсу здобувачі матимуть змогу ознайомитись із видами та особливостями різних видів моделей, включаючи математичні моделі та їх види, основними методами отримання математичних моделей об’єктів керування за допомогою ідентифікації, поглибити знання щодо опису систем керування за допомогою диференціальних та різницевих рівнянь, вивчити методи ідентифікації за допомогою подачі типових вхідних впливів та випадкових сигналів, ознайомитись з підходами математичного моделювання складних технічних об’єктів за допомогою імітаційних моделей. | |
| Мета і задачі дисципліни | **Мета** вивчення дисципліни – формування знань, вмінь та навичок здобувачів щодо методів та засобів побудови та дослідження математичних моделей технічних та технологічних об’єктів та процесів, сучасних засобів ідентифікації об’єктів та процесів за допомогою типових вхідних сигналів, побудови перехідних та імпульсних перехідних характеристик, а також математичної обробки випадкових сигналів.  **Задачі** дисципліни:  1) знати та розуміти задачі побудови та дослідження об’єктів та систем, що визначають актуальність та необхідність виконання моделювання;  2) мати уявлення про модель та процес моделювання, знати види та класифікацію моделей, їх особливості, переваги та недоліки, області застосування, задачі, цілі та етапи моделювання;  3) знати способи математичного опису неперервних та дискретних об’єктів та систем керування, зокрема за допомогою диференціальних та різницевих рівнянь, передаточних функцій, застосування перетворення Лапласа та Z-перетворення;  4) знати та вміти застосовувати методи моделювання неперервних та дискретних об’єктів та систем керування;  5) знати та вміти застосовувати основні методи ідентифікації за допомогою типових вхідних впливів (одиничного ступінчатого впливу, одиничної імпульсної дії);  6) знати способи генерації випадкових сигналів та процесів, методи математичної обробки випадкових сигналів, основні характеристики випадкових сигналів (математичне очікування, дисперсія, кореляційна функція);  7) знати та вміти застосовувати методи ідентифікації, що базуються на використанні випадкових сигналів (метод взаємної кореляційної функції);  8) знати та вміти застосовувати методи адаптивної ідентифікації;  9) мати уявлення про сучасні засоби імітаційного моделювання складних технічних, технологічних, економічних та транспортних об’єктів та систем. | |
| Результати навчання (навички, що отримає студент після курсу) | У процесі вивчення дисципліни здобувачі матимуть змогу поглибити знання щодо методів математичного опису об’єктів та систем керування, навчитися застосовувати методи моделювання різного роду об’єктів та систем, методи побудови математичних моделей та їх визначення за допомогою ідентифікації, методи ідентифікації за допомогою типових вхідних впливів та випадкових сигналів. | |
| Перелік тем | 1. Актуальність задач моделювання та ідентифікації об’єктів та процесів. Задачі побудови та дослідження об’єктів та систем, що обумовлюють актуальність та необхідність виконання моделювання.  2. Приклади технічних, виробничих, економічних та транспортних систем, що досліджуються методами імітаційного моделювання.  3. Методи та засоби математичного опису неперервних та дискретних об’єктів та систем керування за допомогою диференціальних та різницевих рівнянь, передаточних функцій, застосування перетворення Лапласа та Z-перетворення. Перехід від опису за допомогою диференціальних рівнянь до передаточних функцій та навпаки. Перехід від опису за допомогою різницевих рівнянь до опису в Z-перетвореннях та навпаки.  4. Поняття моделі. Види та класифікація моделей, їх особливості, переваги та недоліки, області застосування. Задачі, цілі та етапи моделювання. Поняття та види аналогії. Формалізація. Фізичні та математичні моделі, їх види. Структурні фізичні моделі, підходи до отримання їх математичного опису. Аналітичні та імітаційні моделі. Візуальні моделі та їх види. 3D-моделі. Поняття про кінцево-елементні моделі.  5. Математичне моделювання об’єктів та систем керування шляхом чисельного розв’язку диференціальних рівнянь та їх систем. Основні методи чисельного розв’язку диференціальних рівнянь та їх систем. Методи Ейлера та Рунге-Кутта. Спорідненість задачі чисельного інтегрування та задачі чисельного розв’язку диференціальних рівнянь.  6. Основні методи ідентифікації за допомогою типових вхідних впливів (одиничного ступінчатого впливу, одиничної імпульсної дії);  7. Випадкові числа, сигнали та процеси. Основні характеристики та способи генерації випадкових сигналів та процесів. Поняття про автокореляційну та взаємну кореляційну функції.  8. Методи ідентифікації за допомогою випадкових сигналів. Ідентифікація динамічних характеристик за методом взаємної кореляційної функції. Рівняння Вінера-Хопфа.  9. Методи адаптивної ідентифікації.  10. Сучасні методи імітаційного моделювання складних об’єктів та систем. Дискретно-подійне моделювання. Графові моделі. Математичний апарат мереж Петрі. | |
| Система оцінювання  (як розподіляється 100 балів за курс) | 60 балів за виконання лабораторних робіт протягом вивчення дисципліни.  40 балів – лекційний модуль (написання КМР у формі тестів). | |
| Форма контролю | Екзамен | |
| Лектор |  | Підтиченко О.В. – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій ім. проф. Б.Б. Самотокіна |