



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Інститут

ННІ Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка

Освітня програма

Електропривод, мехатроніка та робототехніка

Кафедра

Автоматизовані електромеханічні системи (129)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

1

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Воробйов Богдан Віталійович

bohdan.vorobiov@khpi.edu.ua

Доктор філософії (Ph.D), завідувач кафедри автоматизованих електромеханічних систем НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 6 років. Автор понад 30 наукових праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи наукових досліджень», «Modelling of Mechatronic Systems», «Design of power supply systems in mechatronics».

<http://web.kpi.kharkov.ua/aems/uk/staff-uk/>

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на надання студентам теоретичних знань про закономірності, методи та засоби науково-технічних досліджень, розв'язання реальних задач ідентифікації та моделювання електромеханічних об'єктів та систем (ЕМС) за допомогою персональних комп'ютерів (ПК).

Мета та цілі дисципліни

Формування у майбутнього фахівця чіткої системи основ теоретичних знань, практичних вмінь і навичок структурної та параметричної ідентифікації ЕМС в лінійних режимах їх роботи, використання спеціалізованих програмних засобів (ПЗ) для виконання ідентифікації за експериментальними даними та одержання оптимальної моделі динаміки досліджуваного об'єкта або системи.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, розрахункове завдання, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

Аналіз та обробка даних: Здатність використовувати комп'ютер для аналізу та обробки даних експериментальних досліджень.

Математичне моделювання: Вміння побудувати математичні моделі об'єктів та систем з використанням різних методів, включаючи ряди Тейлора та розкладання Пуассона.

Експериментальна ідентифікація систем: Навички розробки та впровадження алгоритмів для експериментальної ідентифікації динамічних об'єктів і систем.

Оптимізація параметрів систем: Здатність визначати оптимальні параметри апроксимуючих структур передатної функції з використанням методів аналізу даних.

Моделювання та аналіз процесів: Вміння проводити моделювання та аналіз перехідних процесів в системах з метою оцінки їхньої ефективності та функціонування.

Комп'ютерне програмування та використання спеціалізованих програм: Знання та навички роботи з комп'ютерними програмами, необхідними для виконання аналізу та моделювання в мехатроніці та робототехніці.

Результати навчання

Вміти виконувати за допомогою ПК визначення часових (імпульсних) моментів функції ваги об'єкта (системи) у вигляді так званих коефіцієнтів Тейлора та коефіцієнтів Пуассона першого та другого порядків за експериментальними даними. Вміти знаходити за допомогою ПК зв'язок часових моментів функції ваги з коефіцієнтами розкладання передатної функції в ряд Тейлора. Вміти розраховувати за допомогою ПК часові моменти функції ваги за експериментальними кривими перехідних процесів. Вміти виконувати за допомогою ПК розрахунок модуля нев'язки, як критерію оптимальності апроксимуючих структур передатної функції досліджуваного об'єкта (системи). Знати методи розробки схеми побудови алгоритмів експериментальної ідентифікації динамічних об'єктів і систем методами часових характеристик. Вміти визначати за результатами ідентифікації та моделювання на ПК оптимальну структуру апроксимуючої передатної функції досліджуваного об'єкта (системи).

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Основи метрології та електричних вимірювань", "Електричні машини", "Основи електроенергетики", "Теоретичні основи електротехніки. ч.1 та ч.2".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Процес навчання по даній дисципліні передбачає проведення лекцій, практичних робіт, виконання розрахункового завдання, самостійну роботу та консультації.

При проведенні лекцій використовується підготовлений та заздалегідь розданий студентам текст лекцій. При цьому з'являється можливість більш детального розгляду деяких розділів лекційного матеріалу та проведення поточного контролю.

Комплексне використання різноманітних методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів (лекційні, практичні заняття, комп'ютерні завдання тощо) та методів стимулювання і мотивації їх навчання, що сприяють розвитку творчих засад особистості майбутнього фахівця з урахуванням індивідуальних особливостей учасників навчального процесу й спілкування.

З метою формування професійної компетенції майбутнього науковця-дослідника топологічний аналіз мовних одиниць і явищ здійснюється у межах кожного мікрорівня за допомогою порівняльного, компонентного й когнітивного методів.

При самостійній роботі студент повинен вивчити розділи, теми за рекомендованою літературою, зазначеною робочою програмою з навчальної дисципліни.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Необхідні поняття та визначення.

Цілі та задачі дисципліни. Проблема та задача ідентифікації технічних об'єктів. Структура та етапи процесу ідентифікації. Експериментальний метод ідентифікації. Характеристика об'єктів ідентифікації. Визначення звичайного диференціального рівняння як основного виду математичної моделі (ММ) лінійного стаціонарного об'єкта. Інші види ММ.

Тема 2. Ідентифікація методом часових характеристик.

Види сигналів. Тестові вхідні впливи. Зв'язок між функціями $\delta(t)$ і $1(t)$. Перехідна та імпульсна перехідна (вагова) функції об'єкта. Визначення перехідної функції $h(t)$ та імпульсної перехідної або вагової функції $\omega(t)$. Зв'язок між функціями $\omega(t)$ та $h(t)$.

Тема 3. Частотні методи ідентифікації.

Види математичних моделей об'єктів у частотній області. Постановка ідентифікаційного експерименту частотними методами. Ідентифікація за експериментальними ЛАЧХ. Груба оцінка параметрів моделі за частотними характеристиками. Узгодження вихідних функцій при частотних методах ідентифікації. Перевага та недоліки частотних методів ідентифікації.

Тема 4. Поняття параметричної ідентифікації.

Основні поняття параметричної ідентифікації. Лінійні та квадратичні інтегральні оцінки як критерії якості. Види функції відхилення. Параметрична ідентифікація за методом найменших квадратів.

Тема 5. Основи теорії планування експериментальних досліджень.

Терміни та поняття. Методи експериментальних досліджень. Статистичні методи оцінки експериментальних досліджень. Визначення та аналіз помилок експерименту. Методи пошуку емпіричних формул. Формування, запис та аналіз рівнянь статистичної динаміки. Метод найменших квадратів. Формування планів експериментів першого порядку. Ортогональний план другого порядку. Оцінка факторних експериментів. Формування планів експериментів другого порядку.

Тема 6. Теоретичні основи побудови та розв'язання ідентифікаційної системи лінійних рівнянь.

Одержання необмеженої ідентифікаційної системи лінійних рівнянь. Представлення ідентифікаційної системи у векторно-матричній формі: . Визначення ідентифікаційної матриці , ідентифікаційного вектора та вектора шуканих коефіцієнтів .

Тема 7. Практичні аспекти побудови та застосування комп'ютерних ПЗ для проведення ідентифікації і моделювання ЕМС за експериментальними даними.

Причини необхідності застосування коефіцієнтів Пуассона P_k при ідентифікації об'єктів високих порядків та об'єктів, що знаходяться під дією шумових завад. Обмежуючий підінтегральний ваговий множник $e^{-\alpha t}$ та вибір його коефіцієнта α .

Тема 8. Ідентифікація ЕМС із заданою структурою не вище 3-го порядку.

Визначення параметрів коливального об'єкту 2-го порядку за кривою перехідного процесу. Визначення сталих інтегрування, коренів та коефіцієнтів рівнянь за експериментальними даними. Визначення параметрів динамічного об'єкту 3-го порядку за кривою ПП.

Теми практичних занять

Тема 1. Приклад побудови ідентифікаційної системи лінійних рівнянь.

Тема 2. Визначення безрозмірних нормованих часових моментів функції ваги.

Тема 3. Одержання співвідношення для визначення нормованих часових моментів функції ваги за дискретними значеннями нормованого експериментального перехідного процесу.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання розрахункового завдання на тему: " Графічна ідентифікація за перехідними функціями. Розгладжування перехідних функцій. Визначення математичного очікування за множиною. Структурна і параметрична ідентифікація за перехідними функціями. "

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Грищук Ю.С. Основи наукових досліджень / Ю.С. Грищук. – Х.: НТУ «ХПІ», 2008.
2. Габович О., Кузнєцов В., Семенова Н. Українська фундаментальна наука і європейські цінності / О. Габович, В. Кузнєцов, Н. Семенова. – Київ : Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2016. – 284 с.
3. Б. І. Мокін, О. Б. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник / Мокін. – 2-е вид., змін. та доп. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 317 с.
4. Марцин В.С., Міценко Н.Г., Даниленко О.А. та ін. / Основи наукових досліджень: навчальний посібник / Л.: Ромус-Поліграф, 2002.- 128 с.
5. Ф.О. Чмиленко, Л.П. Жук. / Чмиленко, Ф.О. Посібник до вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» / – Д.: РВВДНУ, 2014. – 48 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з поточного оцінювання (100%).
Розрахункове завдання (40%), практичних занять (40%) та контрольних робіт (30%).

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
Богдан ВОРОБІЙОВ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Володимир КЛЕПІКОВ

