



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Спецкурс з вищої математики

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Інститут

Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Електропривод, мехатроніка та робототехніка

Кафедра

Автоматизовані електромеханічні системи (129)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Професійна профільна підготовка

Семестр

3

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Ткаченко Андрій Олександрович

andrii.tkachenko@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри Автоматизовані електромеханічні системи НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 10 років. Автор понад 30 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи мікропроцесорної техніки», «Основи мехатроніки», «Мікропроцесорний електропривод», «Динаміка мехатронних та робототехнічних систем».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння топологічними методами аналізу та синтезу електричних кіл, структурних схем автоматизованих електроприводів, аналізу перехідних процесів, перевірки функцій на можливість реалізації, опису статистики.

Мета та цілі дисципліни

Виробити у студента практичні навички щодо використання топологічних методів аналізу та синтезу електричних кіл, структурних схем електроприводів, мехатронних та робототехнічних систем.

Формат занять

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

Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність використовувати іноземну мову для здійснення професійної, науково-технічної діяльності та спілкування.

K03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K04. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

- K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, працювати самостійно та в команді.
- K13. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K14. Знання і розуміння сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва, технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації електроенергетичного, електротехнічного і електромеханічного устаткування та обладнання.
- K15. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи та відповідне програмне забезпечення для вирішення науково-технічних проблем та проводити наукові дослідження в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- K16. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань, в т.ч. при проектуванні та експлуатації об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- K17. Здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні, математичні і обчислювальні експерименти для розв'язання інженерних завдань та при проведенні наукових досліджень.
- K18. Здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань інженерної та наукової діяльності в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K22. Здатність аналізувати сучасний стан та визначати тенденції розвитку систем електропривода та теорії автоматичного керування, систем числового керування мехатронними системами, металорізальними верстатами, промисловими і мобільними роботами.
- K23. Здатність використовувати сучасні методи математичного апарату при проектуванні електромеханічних і мехатронних систем та мікропроцесорних систем керування електроприводами.
- K25. Здатність розробляти та розраховувати схеми електротехнічних установок різного призначення, визначати склад їх обладнання та розраховувати режими їх роботи.
- K26. Здатність застосовувати сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікації та зв'язку при проведенні технічних розрахунків засобів автоматизації підприємств та конструюванні мехатронних систем та модулів.
- K27. Здатність використовувати сучасні методи конструювання та розрахунку окремих мехатронних систем та модулів та методи математичного і комп'ютерного моделювання для дослідження динамічних характеристик мехатронних та робототехнічних систем.

Результати навчання

- ПР02. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.
- ПР03. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
- ПР05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.
- ПР06. Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
- ПР08. Здійснювати пошук джерел ресурсної підтримки для додаткового навчання, наукової та інноваційної діяльності.
- ПР10. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.
- ПР12. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Числове програмне керування мехатронними системами.
- ПР14. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.
- ПР15. Вирішувати професійні задачі з проектування, монтажу та експлуатації електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних комплексів та систем.

ПР16. Опанувати нові методи синтезу електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних установок та систем із заданими показниками.

ПР18. Аналізувати сучасний стан та визначати тенденції розвитку систем електропривода та теорії автоматичного керування, систем числового керування мехатронними системами, металорізальними верстатами, мобільними та промисловими роботами.

ПР19. Вміти використовувати сучасні методи математичного апарату при проектуванні електромеханічних систем, мікропроцесорних систем керування електроприводами мехатронних систем.

ПР21. Вміти застосовувати сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікації та зв'язку при проведенні технічних розрахунків автоматизації підприємств та конструюванні мехатронних систем та модулів.

ПР22. Вміти використовувати сучасні методи конструювання та розрахунку окремих мехатронних систем та модулів та методи математичного і комп'ютерного моделювання для дослідження динамічних характеристик мехатронних та робототехнічних систем.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати кваліфікацію 1 (бакалаврського) рівня підготовки освітньої програми "Електропривод, мехатроніка та робототехніка" або інших освітніх програм спеціальності "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

При проведенні лекцій використовується пояснювально-ілюстраційний метод, при якому викладач доводить готову інформацію різними засобами, а студенти її сприймають, усвідомлюють та фіксують у пам'яті. Цей метод передбачає використання таких засобів інформації, як слово (усне і друковане), різні наочні посібники, комп'ютерний ілюстраційний матеріал та ін. Практичні заняття пов'язані з конкретизацією і закріпленням теоретичних знань, отриманих на лекціях, вирішенням завдань з розрахунку електричних кіл різними методами. Студент виконує індивідуальне розрахункове завдання по розрахунку електричних схем з використанням спрямованих графів та топологічних методів аналізу. Самостійна робота є основним засобом засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових видів навчальної діяльності. Студент повинен вивчити теми за рекомендованою літературою, зазначеною робочою програмою навчальної дисципліни.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ. Особливості аналізу і розрахунку електричних кіл. Вдосконалення методів аналізу в зв'язку з ускладненням досліджуваних схем.

Тема 2. Метод спрямованих графів. Неспрямовані графи. Топологічний метод дослідження перехідних процесів в лінійних колах.

Тема 3. Елементи синтезу кіл.

Тема 4. Статистичні методи, що використовуються при проектуванні пристроїв електроприводу.

Тема 5. Спрямовані графи. Визначник графа. Правила побудови графів складних схем та систем. Загальна формула передачі графа.

Тема 6. Складання структурних схем електроприводів.

Тема 7. Неспрямовані графи. Визначник схеми та його знаходження. Топологічний закон передачі.

Тема 8. Визначник простіших схем.

Тема 9. Топологічний аналіз перехідних процесів. Узагальнена топологічна формула та її застосування.

Тема 10. Позитивно-дійсні функції (ПДФ). Властивості ПДФ двополюсників. Методи перевірки ПДФ.

- Тема 11. Методи Рауса, Гурвіца, Штурма.
Тема 12. Енергетичні функції електричних кіл.
Тема 13. ПДФ чотириполюсників і методи їх перевірки.
Тема 14. Вступ до статистики. Зібрання даних. Описи статистик та їх параметри.
Тема 15. Формула Стерлінга для знаходження факторіалів великих чисел.
Тема 16. Різновиди розподілів ймовірності (Бернуллі, Пуасона, Гауса).

Теми практичних занять

- Тема 1. Ланцюгові дроби. Застосування ланцюгових дробів.
Тема 2. Використання методу спрямованих графів. Побудова спрямованих графів.
Тема 3. Приклади побудови структурних схем.
Тема 4. Аналіз схем електроприводів за допомогою графів.
Тема 5. Приклади застосування топологічного аналізу до складних схем.
Тема 6. Приклади застосування універсальної топологічної формули для аналізу перехідних процесів.
Тема 7. Перевірка функції на можливість реалізації.
Тема 8. Приклади розв'язування статистичних задач.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання «Аналіз електричних схем з використанням топологічного методу». За результатами розрахунків та моделювання оформлюється письмовий звіт. Після перевірки звіту студент повинен захистити розрахункове завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Долбня В.Т., Миланич Т.В. Сучасні методи аналізу електричних та електромеханічних систем. Харків, НТУ «ХПІ», 2002. - 73с.
2. Мэзон С., Цимерман Г. Електронні ланцюги, сигнали та системи /Пер, з англ.- М.: Вид-во заруб. літ., 1963. - 620с.
3. Долбня В.Т. Математичний опис властивостей функцій електричних кіл. Київ. НКМ МВО: 1991.
4. Долбня В.Т. Статистичні методи розв'язування інженерних задач. Київ, Інститут системних досліджень, 1994.

Додаткова література

1. Жученко О.А., Дунаєва Т.А. Графи, як інструмент моделювання складних об'єктів та систем: навч. посіб. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 68 с
2. Bondy J.A., Murty U.S. Graph Theory. Graduated text in mathematics series. ISSN 0072-5285. 2008. – 648р.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (60%) практичних занять (20%) та індивідуального розрахункового завдання (20%)

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
21.09.2023

Завідувач кафедри
Богдан ВОРОБІЙОВ

Дата погодження, підпис
21.09.2023

Гарант ОП
Володимир КЛЕПІКОВ