



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Основи електропривода

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма

Електромеханіка

Рівень освіти

Бакалавр

Семестр

6

Інститут

Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки

Кафедра

Автоматизовані електромеханічні системи

Тип дисципліни

Вільного вибору

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Кутовий Юрій Миколайович

Yurii.Kutovyi@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, професор кафедри автоматизованих електромеханічних систем НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 35 років. Автор понад 90 наукових та навчально-методичних праць. Читає лекції з дисциплін “Теорія електроприводу”, “Основи електроприводу”, “Електрообладнання електромобілів”.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на отримання знань та розуміння основних положень теорії електромеханічних систем широкого технологічного призначення, на оволодіння сучасним математичним апаратом і методами математичного і комп'ютерного моделювання, побудови систем інтелектуального керування електроприводом, синтезу та дослідження сталих і динамічних режимів роботи електроприводів машин та механізмів в різних галузях.

Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів теоретичних, практичних навичок і знань в галузі функціонування складових елементів та електромеханічних систем електроприводу (ЕП) для промислових технічних об'єктів та галузей народного господарства, а також вмінь виконувати розрахунки параметрів ЕП і робити аналіз їх функціонування та їх властивостей та вміння розуміти фізичну сутність електромагнітних та електромеханічних процесів, що протікають в динамічних та сталих режимах.

Формат занять

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

Компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

K15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

K17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

K19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

K24. Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з процесом використання і споживання електроенергії засобами електропривода з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів і якості електроенергії.

K25. Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з розробкою та експлуатацією мехатронних пристроїв та систем з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів.

K26. Здатність провести відповідні розрахунки для аналізу перехідних та сталих режимів роботи електроприводів і мехатронних модулів та систем.

Результати навчання

ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

ПР23. Знати і розуміти процеси використання і споживання електроенергії засобами електропривода з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів і якості електроенергії.

ПР24. Знати і розуміти принципи організації процесів розробки та експлуатації мехатронних пристроїв та систем з дотриманням заданих параметрів технологічних процесів.

ПР25. Вміти проводити розрахунки для аналізу перехідних та сталих режимів роботи електроприводів і мехатронних модулів та систем.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 24 год., практичні заняття – 24 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Вища математика", "Фізика", "Технічна механіка", "Теорія автоматичного керування", "Теоретичні основи електротехніки", "Електричні машини".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. При проведенні лекцій використовуються підготовлені та заздалегідь роздані студентам матеріали дисципліни. При цьому з'являється можливість більш детального розгляду деяких розділів лекційного матеріалу та проведення поточного і тестового контролю.

При проведенні практичних занять використовуються методи проблемного та частково-пошукового викладу, при яких викладачем ставиться проблема і формулюється завдання, поетапно направляє і контролює його вирішення, а студенти організують активний пошук, надають способи вирішення поставленого завдання. Цей метод передбачає використання друкованих посібників та довідників, матеріалів тексту лекцій. При виконанні індивідуальних завдань студенти виконують комп'ютерне моделювання процесів в електромеханічних системах в якості засобів синтезу.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Передмова. Загальні відомості.

Функціональна схема електропривода, класифікація електроприводів (ЕП), сучасні тенденції розвитку ЕП.

Тема 2. Механічна система ЕП переміщення.

Рівняння руху і режими роботи ЕП. Приведення моментів інерції, мас і переміщень. Знаходження коефіцієнтів жорсткості.

Тема 3. Приведення жорсткостей пружних зв'язків, моментів і сил опору.

Узагальнені розрахункові схеми механічної частини ЕП. Врахування втрат при приведенні моментів і сил навантаження. Складання розрахункової схеми механічної частини електропривода

Тема 4. Принципова схема ДПС з НЗ.

Природні механічні характеристики. Штучні механічні і електромеханічні характеристики при зміні опору якорного кола, підведеної напруги і потоку збудження. Режими роботи ДПС з НЗ: двигуновий, противмикання, рекуперативний, динамічного гальмування

Тема 5. Рівняння і структурна схема.

При змінному потоці збудження, при сталому потоці збудження.

Тема 6. Дослідження електромеханічних та механічних характеристик ДПС НЗ

Тема 7. Електромеханічні властивості ДПС з послідовним збудженням (ПЗ).

Принципова схема і рівняння. Структурна схема. Природні статичні характеристики. Штучні механічні і електромеханічні характеристики при зміні опору якорного кола, підведеної напруги. Режими роботи ДПС з ПЗ: противмикання, динамічного гальмування з незалежним збудженням і самозбудженням.

Тема 8. Електромеханічні властивості ДПС змішаного збудження.

Принципові схеми і рівняння. Механічні і електромеханічні характеристики.

Тема 9. Дослідження електромеханічних та механічних характеристик ДПС ПЗ

Тема 10. Математичний опис процесів електромеханічного перетворювання енергії в АД.

Статичні характеристики. Природна механічна характеристика. Режими роботи. Штучні механічні характеристики при зміні додаткових активних і індуктивних опорів і підведеної напруги. Штучні механічні характеристики при зміні частоти струму статора. Режим динамічного гальмування. Електромеханічні властивості АД. Характеристики синхронного двигуна.

Тема 11. Загальні відомості.

Основні показники регульованих ЕП в статичних і динамічних режимах.

Тема 12.

Система генератор-двигун. Система тиристорний перетворювач – двигун. Система перетворювач частоти - асинхронний двигун.

Тема 13, 14.

Структурні схеми системи Г-Д. Способи підвищення швидкодії системи Г-Д.

Тема 15, 16.

Загальні положення. Метод еквівалентних величин. Класи ізоляційних матеріалів. Режими роботи, нагрівання та охолодження електродвигунів. Вибір двигунів.

Теми практичних занять

Тема 1. Складання розрахункової схеми механічної частини електропривода

Тема 2. Розрахунок і побудова природної і штучних характеристик ДПС НЗ

Тема 3. Розрахунок і побудова природної і штучних характеристик ДПС ПЗ

Тема 4. Розрахунок і побудова природної і штучних характеристик АД

Тема 5. Розрахунок перехідних процесів в електроприводі

Тема 6. Вибір та розрахунок приводного двигуна

Теми лабораторних робіт

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання розрахункового завдання на тему: Розробка системи «Генератор-двигун». За результатами розрахунків оформлюється письмовий звіт. Після перевірки звіту студент повинен захистити розрахункове завдання.

Література та навчальні матеріали

1. Теорія електропривода: Підручник / м. Г. Попович, м. Г. Борисюк, в. А. Гаврилук та ін.; За ред. М. Г. Поповича. – к.: Вища шк., 1993. – 494 с.
2. Зеленов А.Б. Теорія електропривода. Методика проектування електроприводів: підручник / А.Б. Зеленов. – Луганськ: вид-во «Ноулідж», 2010. – 670 с.
3. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (теорія і практика): Учебний посібник/ За ред. М.Г.Поповича, В.В.Кострицького. - К.: КНУТД, 2008. - 408 с.
4. Кутовий Ю.М., Кунченко Т.Ю., Обруч І.В. Теорія електроприводу в задачах та прикладах. Навчально-методичний посібник. - Х.: ХНАДУ, 2016. - 92с.
5. Електропривод: навчально-методичний посібник / Ю.М. Кутовий, Т.Ю. Кунченко, Д.О. Пшеничников, І.В. Обруч.– Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – 125 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Опис структури підсумкової оцінки, обов'язкових завдань та процедури нарахування балів, особливо звертаючи увагу на самостійну роботу та індивідуальні завдання.

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

Завідувач кафедри
Богдан ВОРОБІЙОВ
Гарант ОП
Олена ЮР'ЄВА