



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Системи керування електроприводами змінного струму

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Електропривод, мехатроніка та робототехніка

Кафедра

Автоматизовані електромеханічні системи (129)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вільного вибору

Семестр

8

Мова викладання

Українська,

Викладачі, розробники



Прізвище Ім'я По батькові

yakiv.shcherbak@khpі.edu.ua

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

Досвід роботи – 48 років. Автор понад 160 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисципліни «Системи керування електроприводами» та «Автоматизований електропривод».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Прізвище Ім'я По батькові

viktor.kovalov@khpі.edu.ua

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

Досвід роботи – 31 рік. Автор понад 40 наукових та навчально-методичних праць.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Прізвище Ім'я По батькові

oleksii.semikov@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, старший викладач кафедри автоматизованих електромеханічних систем НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 8 років. Автор понад 20 наукових та навчально-методичних праць.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

У дисципліні розглядаються сучасні системи керування електроприводу, їх статичні та динамічні характеристики, методи аналізу і синтезу та методи розрахунків систем автоматизованого електроприводу змінного струму.

Мета та цілі дисципліни

Формування у майбутніх спеціалістів теоретичні і практичні навички з основ проектування сучасних систем автоматизованого електроприводу та його експлуатації.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК 3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 4. Здатність застосування знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.

ФК1 – Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи та відповідне програмне забезпечення для вирішення науково – технічних проблем та виконувати наукові дослідження в галузі енергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК 2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики та технології для вирішення інженерних завдань автоматизованого електроприводу.

ФК8- Здатність використовувати сучасні методи розрахунку, проектування та аналізу роботи систем автоматизованого електроприводу.

ФК14- Здатність виконувати експериментальні дослідження режимів роботи електромеханічного обладнання.

Результати навчання

ПРН 3. Визначати принципи побудови та функціонування елементів систем керування та автоматики електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.

ПРН 4. Вміти оцінювати роботу електротехнічного, електроенергетичного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів та розробляти заходи щодо підвищення їх енергоефективності та надійності.

ПРН 5. Мати навички аналізу процесів в електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексів і систем, володіти методами синтезу електромеханічних систем.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредитів ECTS): лекції – 30 год., практичні заняття – 10 год., самостійна робота – 50 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання і навички із дисциплін: фізика, вища математика, теоретичні основи електротехніки, електричні машини, основи електроніки, основи електроенергетики, теорії автоматичного керування, теорії електропривода, моделювання електромеханічних систем.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. При проведенні лекцій використовуються роздані студентам тексти лекцій. Під час виконання практичних занять застосовується проектний метод із застосуванням фізичних і імітаційних моделей в середовище Matlab.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Системи регулювання швидкості електроприводів змінного струму

Класифікація систем управління електроприводами змінного струму. Система управління синхронного електроприводу. Живлення синхронного двигуна з постійними магнітами від керованого інвертора напруги. Характеристики вентильного електроприводом при живлення синусоїдальною напругою.

Тема 2. Системи автоматичного регулювання електроприводом змінного струму

2.1. Векторне керування синхронного двигуна з постійними магнітами. Регулювання струмів в системі векторного управління синхронного двигуна з постійними магнітами. Ослаблення потоку в системі векторного управління синхронного двигуна з постійними магнітами. Системи векторного керування синхронного двигуна з постійними магнітами з спостерігачами стану.

2.2. Способи керування асинхронного електроприводу. Скалярне керування. Стабілізація швидкості і моменту в системі скалярного керування електроприводом. Векторне керування асинхронного електроприводу. Моделі спостерігачів для системи векторного керування з датчиками. Методи корегування параметрів спостерігача в процесі роботи електроприводу. Регулювання швидкості асинхронного електроприводу з векторним керуванням без датчика швидкості.

2.3. Пряме керування моментом. Механічні та електромеханічні характеристики в системі Прямим керування моментом. Одержання інформації про керований процес. Спостерігачі стану в системі прямим керуванням моменту.

Тема 3. Дискретні системи автоматичного регулювання електроприводу

3.1. Імпульсні моделі тиристорного випрямляча і імпульсного перетворювача постійної напруги з одсторонньою ШІМ в режимі неперервного струму. Вплив пульсаційної складової вихідної напруги перетворювача на динаміку замкнутої системи. Математичний опис імпульсної системи. Стійкість імпульсної системи. Процес кінцевої тривалості. Розрахунок перехідних процесів.

3.2. Аналіз динаміки контуру регулювання струму якоря двигуна з імпульсною моделлю перетворювача.

Теми практичних занять

Тема 1. Аналіз параметрів схеми заміщення АД. Розрахунок параметрів спрощеної моделі АД.

Тема 2. Аналіз САР швидкості у системі ТПН-АД.

Тема 3. Аналіз САР ТПН-АД за моментом.

Тема 4. Вибір елементів силової частини частотного електроприводу.

Тема 5. Синтез імпульсної САР.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних робіт. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. РЗ містить аналіз статичних і динамічних характеристик контуру регулювання струму збудження двигуна постійного струму. Аналіз динамічних процесів контуру регулювання якійного струму двигуна. Синтез модального регулятора системи регулювання двигуна постійного струму.

Література та навчальні матеріали

1 Костинюк Л.Д., Мороз В.І., Паранчук Я.С. Моделювання електроприводів / Львів: Вид. «Львівська політехніка», 2004.

2 Попович М. Г., Лозинський О. Ю., Клепиков В. Б. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи : навч. посібник / Київ : Либідь, 2005. — 680 с.

- 3 Чорний О.П., Толочко О.І., Титюк В.К. та інші. Математичні моделі та особливості чисельних розрахунків динаміки електроприводів з асинхронними двигунами. Кременчук, 2016. — 302 с.
- 4 Толочко О.І. Моделювання електромеханічних систем. Математичне моделювання систем асинхронного електроприводу / Київ: НТУУ «КПІ», 2016. — 150 с.
- 5 Довгань С. М. Дослідження систем електропривода методами математичного моделювання: навчальний посібник. / Дніпропетровськ: НГА України, 2001. — 137 с.
- 6 Власов К.П. Теория автоматического управления / Харьков: Изд-во Гуманитарный центр, 2013.
- 7 Щербак Я.В., Івакіна К.Я. Основи теорії автоматичного регулювання електромеханотронних систем / Харків ХНУМГ ім.О.М.Бекетова, 2019.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%), індивідуальних завдань на практичних заняттях (30%) та РЗ (30%). Екзамен: 2 запитання з теорії + виконання завдання, усна доповідь.

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
Микола АНІЩЕНКО