

«Основи автоматизованого проектування складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів»

Коцур І.М. канд. техн. наук, доцент кафедри електричних машин

1. Анотація курсу

Курс «Основи автоматизованого проектування складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів» - один з основних професійноорієнтованих курсів вищої школи, який займає важливе місце у підготовці кваліфікованих магістрів у галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма (спеціалізація) "Електромеханічні (електротехнічні) системи та комплекси". Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- ознайомлення магістрів з сучасними методами проектування та розрахунку складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів;

- засвоєння конструкцій спеціального обладнання, методів їх розрахунків та встановлення зв'язків характеристик з конструктивними та експлуатаційними параметрами:

- набуття навичок користування нормативною, технічною, додатковою літературою;

- набуття навичок користування обчислювальною технікою та виконання розрахунків й графічної частини проекту з урахуванням сучасних вимог.

Курс має наступну структуру:

Розділ 1. Системи автоматизованого проектування і їх структура.

Тема 1. Поняття автоматизованого проектування. Сучасні методи автоматизованого проектування складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів, спеціального обладнання. Структура та різновиди САПР.

Тема 2. Технології і засоби і автоматизованого проектування. Принципи побудови САПР. Функції, характеристики і приклади CAE/CAD/CAM-систем. Комплексні автоматизовані системи. Поняття про CALS-технологію.

Принципи автоматизованого проектування. Структура процесу проектування.

Розділ 2. Вимірювальні перетворювачі струму

Тема 3. Головні параметри та характеристики вимірювальних трансформаторів струму (ТС) . Класифікація схемних моделей вимірювальних

ТС і напруги (ТН). Конструкція вимірювальних ТС та ТН. Основні вузли, комплектуючі вироби.

Тема 4. Математичне моделювання вимірювальних ТС з нелінійними й квазілінійними характеристиками. Фізичне моделювання ТС методами подібності.

Розділ 3. Вимірювальні перетворювачі напруги.

Тема 5. Головні параметри й характеристики, конструкція вимірювальних трансформаторів напруги.

Тема 6. Математичне моделювання вимірювальних трансформаторів напруги.

Розділ 4. САПР та оптимальне проектування вимірювальних трансформаторів струму та напруги.

Тема 7. Система автоматизованого проектування **SolidWorks**.

Оптимальне конструювання технологічних параметрів вимірювальних ТС та ТН з вимогами забезпечення постійних характеристик.

Тема 8. Системи автоматизованого проектування **КОМПАС-3D, FreeCAD**.

Розділ 5. . Проектування та розрахунок реакторів

Тема 9. Шунтуючі, струмообмежуючі реактори. Фільтрові, демфіруючі реактори. Заземлюючі трансформатори. Згладжуючі реактори. Головні параметри та характеристики реакторів. Основні математичні моделі реакторів, структура та область їх використання.

Тема 10. Перелік основних аналітичних та численних методів які використовуються для моделювання реакторів. Переваги та недоліки методів

Розділ 6. Оптико-електроні перетворювачі струму та напруги

Тема 11. Оптико-електроні трансформатори струму та напруги. Головні параметри та характеристики. Методики та алгоритми їх розрахунків

Розділ 7. Проектування серій вимірювальних перетворювачів.

Проектування серій перетворювачі струму та напруги.

2. Тривалість курсу

7.5 кредита (225 годин): 64 години аудиторної роботи, курсовий проект 45 год, 116 годин самостійної роботи.

3. Мета курсу

Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок використання сучасних методів автоматизованого проектування складних електромеханічних(електротехнічних) систем та комплексів, спеціального обладнання (вимірювальних перетворювачів струму та напруги, реакторів, поділів напруги, комплектно-розподільчих

пристроїв і т.п.), вивчення студентами головних принципів та засобів автоматизованого виконання розробок конструкцій та їх розрахунків на базі сучасної обчислювальної техніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни магістр повинен отримати **загальні компетентності:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК₁).
2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК₄).
3. Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК₆).
4. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями (ЗК₇).

професійні компетентності:

1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (ФК₁).
2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки (ФК₂).
3. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем (ФК₁₄).
4. Здатність виконувати технологічні та конструктивні розрахунки на основі знань особливостей конструкцій, фізичних процесів, принципу роботи, технічних характеристик, правил експлуатації різноманітних електро-механічних (електротехнічних) системах та комплексах (ФК₁₇).
5. Здатність розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які спрямовані на підвищення надійності, ефективності та безпеки (ФК₁₉) функціонування електромеханічних (електротехнічних) системах та комплексах

4. Організація навчання

Студенти прослуховують лекційний курс, виконують курсовий проект, а потім на лабораторних заняттях засвоюють основні професійні навички.

В процесі вивчення курсу студенти виконують **лабораторні роботи**, у якій закріплюють теоретичні знання і наступні практичні навички:

1. Використання системи автоматизованого проектування SolidWorks для тривимірного твердотілого й поверхневого параметричного проектування вимірювальних перетворювачів струму.

2. Використання пакету SolidWorks для виконання креслень загальних виглядів та основних елементів вимірювальних перетворювачів напруги.

3. Використання системи автоматизованого проектування SolidWorks для тривимірного твердотілого й поверхневого параметричного проектування реакторів.

Також студенти виконують **індивідуальне завдання**. Індивідуальне завдання з курсу «Основи автоматизованого проектування складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів» полягає в виконанні курсового проекту по проектуванню трансформаторів струму.

Студенти під час виконання індивідуального завдання опановують методику автоматизованого проектування сучасних трансформаторів струму, та розрахунку метрологічних характеристик.

5. Вимоги викладача

Обов'язкова присутність студентів на лекційних, практичних та лабораторних заняттях, а також підготовка до них. Студенти за активну роботу на заняттях заохочуються додатковими балами.

Оформлення звітів з лабораторних робіт та індивідуального завдання згідно ДСТУ та вимог навчального закладу.