

Робоча програма курсу

Назва: Системи керування електричними машинами та апаратами

Тривалість : 40 годин

1. Основна інформація

Час та місце:

Лекції: 24 год

Лабораторні роботи: 8 год

Консультації: 2 год

Самостійна робота студентів: 8 год

аудиторія 226, кафедра електричних та електронних апаратів, Запорізький національний технічний університет (ЗНТУ)

Викладачі

М.О. Поляков, канд. техн. наук, доцент кафедри електричних та електронних апаратів, e-mail: polyakov@zntu.edu.ua

Т.Ю. Ларіонова, асистент, кафедри електричних та електронних апаратів, e-mail: newweb.author@gmail.com

Навчальні матеріали:

<http://dl.zntu.edu.ua/>

2. Огляд курсу

Цей курс дає студентам та фахівцям в галузях Електромеханіки, Електричних машин та апаратів навички і знання, необхідні для проектної та виробничої діяльності на основі контролерних систем керування.

Курс призначений для фахівців промислових підприємств і організацій, які хочуть застосовувати в своїй роботі сучасні технології керування електричними машинами й апаратами. Він може бути корисний при самостійній роботі студентів, що навчаються за напрямом "Електромеханіка". Курс розрахований на дистанційну форму навчання, але, при необхідності, може бути доповнений виконанням лабораторних робіт у лабораторіях Запорізького національного технічного університету.

Курс побудований на основі лекцій, які читаються з 1999 року студентам Електротехнічного факультету Запорізького національного технічного університету та фахівцям промислових підприємств України та Росії. Знання та вміння, отримані при вивченні курсу, наші випускники застосовують при експлуатації системи керування гідроелектростанцією "Дніпрогес", електромеханіки круїзного лайнера, при проектуванні систем моніторингу силових і вимірювальних трансформаторів, контролерів для керування електроприводом, систем керування технологічними процесами і установками на металургійних і машинобудівельних підприємствах регіону.

Основні цілі навчання:

- вивчення особливостей реалізації апаратного і програмного забезпечення контролерних систем керування;
- дослідження етапів та підходів до проектування контролерних систем;
- вивчення мов програмування за стандартом MEK 61131;
- дослідження нових підходів до проектування систем керування, заснованих на віртуальній та віддаленій інженерії;
- проектування систем керування з застосуванням віддалених експериментів лабораторії GOLDI.

По закінченні курсу студент буде знати принципи проектування та реалізації контролерних систем керування і буде здатен розробити апаратне і програмне забезпечення цих систем з використанням технологій і систем віртуальної та віддаленої інженерії:

- студенти зможуть реалізувати нові підходи до науково-дослідницької, проектної та виробничої діяльності на основі віртуальної та віддаленої інженерії;
- студенти зможуть обрати структуру, апаратне та програмне забезпечення системи керування, запрограмувати завдання керування мовами стандарту MEK 61131;
- студенти матимуть навички розробки та дослідження віртуального прототипу контролерних систем керування;
- студенти будуть мати навички організації і проведення віддаленого експерименту.

3 Передумови курсу

Студенти що приступають до вивчення курсу повинні знати теорію автоматичного управління, електричних машин та апаратів, промислової електроніки, електричних приладів, вимірювання та обчислювальної техніки.

4. Матеріали курсу

Базові джерела:

1. Parr E.A. Programmable Controllers: An engineer's Tried edition. Oxford: Newnes, 2003 - 429p. ISBN 0-7506-5757-X. (EN).
2. John, K.-H., Tiegelkamp, M. IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems. Concepts and Programming Languages, Requirements for Programming Systems, Aids to Decision-Making Tools.- Springer. 2001 VI, 376 p. EN).
3. Rockwell automation. User manuals/ Access mode: www/ URL: http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/public/documents/webassets/browse_category.hcst (EN).

Додаткові джерела:

4. Parr E.A. Programmable Controllers: An engineer's / Э. Парт; пер. с англ. изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.- 516 с.: ил ISBN 978-5-94774-340-1.(RU).
5. Petrov I. V. Programmable Controllers. Standart language and tools/Под. Ред. Проф. В.П. Дьяконова.-М.: СОЛОН-Пресс,2003.-256с.,ил. (RU).
6. Olsson G. Piani D. Digital automation and control systems. – СПб.: Невский Диалект, 2001 – 557с.: ил.(RU).

5 Проекти

5.1 Лабораторні роботи з використанням засобів програмування, симуляторів контролерів та віддаленої лабораторії GOLDI.

5.2 Комплексний проект, присвячений розробці контролерної системи керування з використанням формалізації скінчених автоматів, а також віддаленої лабораторії GOLDI.

6. Індивідуальні завдання

- 6.1 Дистанційні експерименти з використанням віддаленої лабораторії GOLDI;
- 6.2 Тестування з використанням LMS Moodle (підготовка слухачів до екзамену).

7. Самостійна робота

- 7.1 Робота з літературою та електронними ресурсами;
- 7.2 Підготовка індивідуальної частини комплексного проекту;
- 7.3 Підготовка до виконання лабораторних робіт.

8 Іспит

Поточний контроль та заключний екзамен згідно з розкладом

9 Система оцінювання

Фінальне оцінювання буде засноване на загальній кількості зароблених балів за проектом, домашніми роботами, лабораторними роботами та іспитами. Орієнтовний розподіл балів такий:

- Комплексний проект: 30%
- Лабораторні роботи: 30%
- Домашні роботи: 20%
- Проміжний іспит: 10%
- Заклучний іспит: 10%

10 Зміст лекцій

Тиж- день	Тема	Літера- тура	Експерименти, проекти, лабораторні роботи
1	Введення в системи керування електричними машинами та апаратами Огляд курсу	[1,6]	Початок віддаленого експерименту 1
2	Архітектура контролерних систем керування та ПЛК	[1-4]	Продовження віддаленого експерименту 1
3	Короткий огляд мов програмування за стандартом IEC 61131	[5]	Початок лабораторної роботи 1
4	Мова дробиних діаграм (LG): структура, елементи програм, базові інструкції	[1,5]	Продовження лабораторної роботи 1
5	Мова дробиних діаграм (LG): поширені інструкції	[1,3,5]	Завершення лабораторної роботи 1
6	Формалізація завдань керування в ході проектування системи керування	[1,2,5]	Завершення віддаленого експерименту 1. Початок проекту.
7	Інструменти для роботи з віддаленою лабораторією		Продовження проекту
8	Моделі скінчених автоматів для опису поведінки системи керування	[1,2]	Продовження проекту
9	Реалізація моделей скінчених автоматів) мовою дробиних діаграм		Початок лабораторної роботи 2 Продовження проекту
10	Стандартні завдання керування	[1,2,4,5]	Продовження лабораторної роботи 2 Продовження проекту

11	Програмне забезпечення людино - машинного інтерфейсу	[3]	Продовження лабораторної роботи2
12	Програмування задач візуалізації за допомогою пакета MMI	[3]	Закінчення лабораторної роботи 2. Завершення проекту
13	Оцінювання, іспит		

11. Теми експериментів, проектів та лабораторних робіт

Експерименти, проекти, лабораторні роботи	Тема
Віддалений експеримент 1	Реалізація експериментів «Ліфт" в середовищі віддаленої лабораторії. GOLDI
Віддалений експеримент 2	Реалізація експериментів «Конвейер» в середовищі віддаленої лабораторії GOLDI.
Лабораторна робота 1	Дослідження інструкцій мови програмування дробиних діаграм.
Лабораторна робота 2	Розробка програмного забезпечення контролерної системи керування мовою дробиних діаграм