



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Електропривод мехатронних систем з мікропроцесорним керуванням

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

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Ткаченко Андрій Олександрович

andrii.tkachenko@khnpi.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», «Спецкурс з вищої математики».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння принципами побудови мікропроцесорних електроприводів, багаторівневих систем комунікації, візуалізації технологічних процесів, програмованих логічних контролерів, мов програмування, основ розробки керуючих програм.

Мета та цілі дисципліни

Виробити у студента практичні навички щодо розробки проектів автоматизації технологічних процесів для електроприводів, мехатронних та робототехнічних систем.

Формат занять

Лабораторні заняття, 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. Опановувати 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 90 год. (3 кредитів ECTS): лабораторні роботи – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 42 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. Лабораторні роботи включають розробку комплексних проектів автоматизації технологічних процесів з використанням мікропроцесорних електроприводів. Практичні заняття пов'язані з конкретизацією і закріпленням теоретичних знань з розробки алгоритмів та програм автоматизації. Студент виконує індивідуальне розрахункове завдання з візуалізації технологічного процесу промислового механізму. 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

Лекційні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми практичних занять

Тема 1. Отримання навичок роботи з стимулятором S7-PLCSIM програмованого логічного контролера SIMATIC S7-300.

Тема 2. Тестування керуючих програм на стимуляторі S7-PLCSIM.

Тема 3. Представлення команд мови програмування LAD на мові списку інструкцій STL.

Тема 4. Використання операцій с цілими числами в розробці програм: блоки ADD_I, SUB_I, MUL_I, DIV_I.

Тема 5. Розробка керуючих програм з операціями над числами з плаваючою крапкою: блоки ABS, SQR, SQRT та ін.

Тема 6. Команди порівняння: блок CMP...I. Реалізація циклів.

Тема 7. Команди мови STL. Практичне використання для передачі даних по мережі PROFIBUS.

Тема 8. Використання системних функцій SFC 14 та SFC 15 для зв'язку контролера SIMATIC S7-300 з електроприводом.

Теми лабораторних робіт

Тема 1, 2. Розробка проекту візуалізації роботи стрічкового конвеєра.

Тема 3, 4. Розробка проекту візуалізації автоматичного пуску та зупинки конвеєрної лінії.

Тема 5, 6. Розробка проекту візуалізації наповнення ємності рідиною.

Тема 7, 8. Розробка проекту автоматичного підтримання заданого рівня рідини в ємності двома насосами.

Тема 9, 10. Керування електроприводом MICROMASTER440 з ПК в ручному режимі.

Тема 11, 12. Розробка програми формування заданої тахограми руху.

Тема 13, 14. Відпрацювання електроприводом MICROMASTER440 заданої тахограми в автоматичному режимі.

Тема 15, 16. Відпрацювання електроприводом MICROMASTER440 керуючої програми від PLC через мережу PROFIBUS.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання «Візуалізація роботи механізму». За результатами розробки проекту оформлюється письмовий звіт. Після перевірки звіту студент повинен захистити розрахункове завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Ханс-Петер Бойерле, Гюнтер Бах-Беценар. Комунікація в техніці автоматизації. // – Берлін; Мюнхен: AO Siemens, [отд. вид.], 1991.
2. Мережі SIMATIC NET PROFIBUS. // Технічне керівництво по мережам PROFIBUS. / Замовний номер 6GK1970-5CA20-0AA1, 05/2000, випуск 2
3. Мережі SIMATIC NET. Керівництво. / 2001
4. Ганс Бергер. Автоматизація за допомогою STEP 7 з використанням мов LAD, FBD, STL та SCL та програмованих контролерів SIMATIC S7-300/400. // 2001 г.
5. Sinamics Function Manual: каталог-довідник / Deutschland: Siemens A.G. – 2011.
6. WinCC flexible 2005 Компактна/Стандартна/Розширена. Інструкція користувача. Нюрнберг, Німеччина: Siemens AG, 2005. – 394 с.
7. SIMATIC HMI. Пристрій людино-машинного інтерфейсу OP177B. Посібник з роботи. / 2006

Додаткова література

1. Осичев О.В., Ткаченко А.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Мікропроцесорний електропривод". Харків, 2017. – 121 с.
2. ДП "Сіменс Україна", Сектор "Промисловість", Відділ "Промислова автоматизація та приводні технології" [Електронний ресурс]: <http://siemens.ua/as>
3. Каталог ST 70. SIMATIC. Комплексна автоматизація виробництва. /2001, частина 2 [Електронний ресурс]: <http://siemens.ua/ad/as>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку(40%), практичних занять (20%), лабораторних 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
Віра ШАМАРДІНА