

Echipamente numerice

Digital equipment

Obiectiv principal

Cunoașterea principiilor de construcție și funcționare a echipamentelor numerice tip; însușirea caracteristicilor hardware / software pentru microcontrolere și dezvoltarea unor aplicații; cunoașterea la nivel de structură, funcționare și programare a principalelor echipamente numerice industriale: reglatoare numerice, automate programabile și comenzi numerice pentru mașini-unelte.

Course Objective

Learning the principles of construction and operation for typical numerical equipment; knowing the hardware / software features for microcontrollers and developing applications; knowledge of structure, operation and programming of the main industrial numerical equipments: digital controllers, programmable logic controllers and computerized numerical controls for machine tools.

Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Microcontrolere. Caracteristici hardware și software. Module functionale specifice, limbaje și medii de programare.
- Aplicații cu microcontrolere pentru comanda unor servosisteme și pentru controlul temperaturii.
- Echipamente de reglare numerică. Structura unui regulator digital. Transformata z, eșantionare, extrapolare. Modele discrete, alegerea perioadei de eșantionare.
- Prelucrarea semnalelor și informației în reglatoarele digitale.
- Algoritmi de reglare numerică. Module software auxiliare.
- Automate programabile. Structură, descriere module, ciclul de funcționare. Elemente conexe (captorii de informație, preacționori, acționori).
- Programarea automatelor programabile în limbaj LADDER și cu grafuri de stări. Aplicații.
- Comenzi numerice pentru mașini - unelte. CNC. Structură și funcționare. Blocuri tip.
- Programarea CNC: ISO, APT – RCV, programarea conversațională.

Course

2 hours weekly, 28 hours total

- Microcontrollers. Hardware and software features. Specific functional modules, languages and programming tools.
- Applications with microcontrollers for controlling servosystems and temperature control.
- Digital control equipment. The structure of a digital controller. Z-Transform, sampling, extrapolation. Discrete models, choice of the sampling period.
- Processing of signals and information in digital controllers.
- Digital control algorithms. Auxiliary software modules.
- Programmable logic controllers. Structure, modules description, operational cycle. Related input / output devices: transducers, actuators.
- Programming in LADDER and using state graphs. Applications.
- Numerical controls for machine tools. CNC. Structure and operation. Typical blocks.
- Programming CNC: ISO, APT - RCV, conversational programming.

Seminar

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Realizarea de programe pentru un microcontroler CISC (80C552).
- Realizarea de programe tip pentru microcontrolere PIC și AVR. Operații I/O, temporizări, achiziție de semnale analogice, calcul aritmetic, afișare LCD.
- Discretizări de modele continue de ord. I și II.
- Proiectarea unei bucle de reglare numerică pentru temperatură.
- Realizarea de programe tip în limbaj Ladder pentru automatele TSX (Telemecanique) și Simatic (Siemens). Operații I/O, operații logice, temporizări și alte blocuri de funcții.
- Realizarea de programe tip în limbaj Grafset pentru automatul TSX 17-20. Parcurgerea etapelor de la Grafset funcțional la asocierea elementelor fizice și programarea rețelelor Ladder pentru zonele secvențială și posterioară.
- Realizarea de programe de frezare și strunjire pentru CNC NUM 760. Analiza traiectoriilor, a punctelor caracteristice și a datelor tehnologice de prelucrare. Scrierea programelor în cod ISO.

Seminar

1 hour weekly, 14 hours total

- Developing programs for a CISC microcontroller (80C552).
- Developing programs for PIC and AVR microcontrollers. I / O operations, timing, acquisition of analog signals, arithmetic calculation, LCD display.
- Discretization of continuous models (first and second order systems).
- Designing a digital control loop for temperature.
- LADDER programs for TSX (Telemecanique) and Simatic (Siemens) PLCs. I / O operations, logical operations, timing and other function blocks.
- Programs in GAFSET language for PLC. From the functional Grafset steps to associating the physical elements and programming the LADDER networks for sequential and posterior areas.
- Development of milling and turning programs for CNC NUM 760. Analysis of trajectories, characteristic points and technological processing data. Writing programs in ISO code.

Laborator

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Prezentarea lucrărilor, a echipamentelor și a instrumentelor hardware / software.
- Controler digital cu multiplexare PAL22V10 – PIC16F877.
- Programare și operare pe un echipament de control a temperaturii cu MCU 80C552.
- Lucrul cu echipamentul MIDICOM și utilitarul LNTTOOLS.
- Proiectarea unor aplicații de control cu o platforma ARDUINO.
- Programarea unor aplicații în IDE FLOWCODE pentru platforma modulara Ebloks.
- Programarea automatului TSX 17-20 în limbaj LADDER.
- Lucrul cu automatul programabil SIMATIC S7-200.
- Programarea automatului TSX 17-20 în limbaj GRAFCET.
- Programare și operare cu un microrobot mobil (contur și în labirint).
- Echipament pentru controlul temperaturii cu regulator digital industrial (TECO) și sistem Ebloks.
- Comenzi numerice asistate de calculator (CNC) pentru strunjire și frezare cu echipamentul NUM 760.
- Programarea strungului cu comandă numerică EMCO.
- Examinare finală și notare.

Laboratory

2 hours weekly, 28 hours total

- Presentation of laboratory, equipment and hardware / software tools.
- Digital controller with multiplexer PAL22V10 - PIC16F877.
- Programming and operation on temperature control equipment with MCU 80C552.
- Programming a MIDICOM equipment by LNTTOOLS software.
- Design of control applications with an ARDUINO platform.
- Programming applications in the FLOWCODE IDE for the Ebloks modular platform.
- Programming the TSX 17-20 in the LADDER language.
- Programming and operating with an equipment based on SIMATIC S7-200 PLC.
- Programming the TSX 17-20 in GRAFCET language.
- Programming and operating of a mobile microrobot (contour and labyrinth).
- Temperature control equipment with an industrial digital controller (TECO) and Ebloks system.
- Computer aided learning for turning and milling programs with NUM Keller 760 equipment.
- Programming the numerically controlled lathe EMCO.
- Final examination and scoring.

Proiect

2 ore/săptămână, total 28 ore

Fiecare student/a trebuie să-și proiecteze propriul echipament digital din lista următoare: PLC pentru parametrii de mediu (lumină, umiditate, temperatură) și pentru controlul mișcării; Platforme PIC, AVR, ARM, ARDUINO pentru aplicații de control servo, temperatură, umiditate etc.

- Tema proiectului. Pași, elemente personalizate, suport teoretic și instrumente necesare, mod de realizare, realizări practice. Model de proiect.
- Diagrama bloc și principiul de bază pentru echipamentul proiectat.
- Proiectarea structurii hardware.
- Proiectare software: IDE, limbaj, simulare.
- Calculul datelor program.
- Module de afișare, comandă, alimentare, servomotoare.
- Prezentarea și notarea.

Project

2 hours weekly, 28 hours total

Every student has to design his / her own digital equipment from the a list: PLC for environment parameters (light, humidity, temperature) and for motion control; PIC, AVR, ARM, ARDUINO based platforms for control applications in motion, temperature, humidity etc.

- The project theme. Steps, personalized elements, theoretical support and tools necessary, way of completion, practical achievements. Project model.
- Block diagram and basic principle for the designed equipment.
- Hardware structure design.
- Software design: IDE, language, simulation.
- Program data computing.
- Modules for displaying, control, power supply, actuators.
- Presentation and scoring.