Testi del Syllabus

Resp. Did. **MEROLA ALESSIO Matricola: 080487**

Docente **MEROLA ALESSIO, 6 CFU**

Anno offerta: **2026/2027**

Insegnamento: **ING0025 - TECNOLOGIE DEI SISTEMI DI CONTROLLO** Corso di studio: **7141 - INGEGNERIA INFORMATICA E BIOMEDICA** Anno regolamento: **2026-2027**

CFU: **6**

Settore: **ING-INF/04**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti Il corso presenta i principali aspetti ingegneristici e tecnologici relativi alla realizzazione dei sistemi di controllo e di automazione per applicazioni di rilevante interesse industriale e biomedicale. Le attività di didattica frontale, comprensive di esercitazioni svolte dal docente, mirano a fornire le conoscenze fondamentali per la scelta e il dimensionamento dei componenti in funzione dell'applicazione considerata, per la progettazione del controllore e la relativa implementazione all'interno di sistemi embedded di controllo.

Testi di riferimento GianAntonio Magnani, Gianni Ferretti, Paolo Rocco, Tecnologie dei sistemi di controllo 2/ed, McGraw-Hill, 2007

Claudio Bonivento, Luca Gentili, Andrea Paoli, Sistemi di automazione industriale - Architetture e controllo, McGraw-Hill, 2011.

Obiettivi formativi Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi (secondo i descrittori di Dublino):

i. Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

o conoscenza delle principali architetture hardware per il controllo

o conoscenza dei principi di misura delle principali tecnologie sensoristiche e dei principi di funzionamento delle principali soluzioni di attuazione

o conoscenza dei regolatori PID, tecniche di taratura e problematiche implementative

o conoscenza dei principali schemi di controllo avanzato utilizzati in ambito industriale

ii. Capacità di applicare conoscenza a comprensione (applying knowledge and understanding)

o capacità di scegliere lo schema di controllo più idoneo in funzione dell'applicazione di controllo
o capacità di scegliere le componenti del sistema di controllo
o capacità di dimensionare gli azionamenti
o capacità di progettare strutture standard di controllo e schemi di controllo avanzati
o capacità di implementare leggi di controllo su controllore embedded

iii. Autonomia di giudizio (making judgement)

Durante il corso, l'autonomia di giudizio viene maturata esercitando sia le capacità di analisi dei diversi aspetti relativi ai principali problemi di controllo, sia attraverso lo sviluppo di soluzioni progettuali da parte degli allievi a partire da casi di studio assegnati.

iv. Abilità comunicative (communication skills)

Gli allievi sono frequentemente invitati a interagire col docente durante lo svolgimento delle lezioni, esercitando le proprie capacità di discutere in maniera chiara e con proprietà di linguaggio sui diversi contenuti del corso; tali capacità vengono verificate con la prova orale. Inoltre, gli allievi potranno predisporre report e presentazioni orali dei risultati delle esercitazioni e delle prove di laboratorio.

v. Capacità di apprendimento (learning skills)

Durante tutto il corso e in previsione della prova finale, sono previste esercitazioni numeriche e sperimentali, svolte dal docente, guidate ed individuali, occasioni tutte utili all'autovalutazione e auto-accrescimento del background degli allievi.

Prerequisiti Superamento dell'esame di Fondamenti di Automatica, conoscenza delle principali tecniche di sintesi di sistemi lineari di controllo.

Metodi didattici Didattica Frontale

Altre informazioni

Modalità di verifica dell'apprendimento

La valutazione dell'apprendimento verrà effettuata attraverso una prova scritta, consistente nella risoluzione di quattro esercizi numerici, e una prova orale vertenti sui diversi contenuti del programma d'esame

Programma esteso Principali architetture hardware per il controllo ed esempi di rilevante interesse nell'Ingegneria Biomedica (controllo a ciclo chiuso mioelettrico di protesi robotiche; dispositivi meccatronici per somministrazione di farmaco a ciclo chiuso, per terapia dialitica; esoscheletri biorobotici per riabilitazione e assistenza);
Generalità sui sensori e richiami di teoria delle incertezze di misura;
regolatori PID e problematiche implementative;
schemi di controllo avanzati;
sistemi di attuazione e controllo del moto;
azionamenti elettrici e dimensionamento;
implementazione digitale di controllori.

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

Link docentev https://dmsc.unicz.it/personale/docente/alessiomerola

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice Descrizione

Testi in inglese

Italian

The course covers the main engineering and technological aspects related to the implementation of control and automation systems for industrial and biomedical applications. The frontal teaching activities, including exercises conducted by the instructor, aim to provide fundamental knowledge for the selection and sizing of components based on the considered application, for the design of the controller, and its implementation within an embedded control system

GianAntonio Magnani, Gianni Ferretti, Paolo Rocco, Tecnologie dei sistemi di controllo 2/ed, McGraw-Hill, 2007
Claudio Bonivento, Luca Gentili, Andrea Paoli, Sistemi di automazione industriale - Architetture e controllo, McGraw-Hill, 2011.

Educational objectives and expected learning outcomes (according to the Dublin descriptors):
i. Knowledge and understanding
Knowledge of the main hardware architectures for control systems Knowledge of the measurement principles of the main sensor technologies and the operating principles of the main actuation solutions Knowledge of PID controllers, tuning techniques, and implementation issues
Knowledge of the main advanced control schemes used in industrial environments
ii. Applying knowledge and understanding
Ability to choose the most suitable control scheme based on the specific control application
Ability to select the components of the control system
Ability to size drives and actuators
Ability to design standard control structures and advanced control schemes
Ability to implement control laws on embedded controllers iii.
Making judgements
Throughout the course, independent judgment is developed by exercising the analytical skills required for the various aspects of main control problems, as well as through the development of design solutions by the students starting from assigned case studies.
iv. Communication skills
Students are frequently encouraged to interact with the professor during lectures, practicing their ability to discuss the various course topics clearly and with appropriate technical language; these skills are assessed during the oral examination. Furthermore, students can prepare reports and oral presentations on the results of classroom exercises and laboratory sessions.
v. Learning skills
Throughout the course and in preparation for the final exam, numerical and experimental exercises are programmed, conducted by the professor, guided, or individual.

Exam of Fundamentals of Dynamical Systems, knowledge of the main techniques for the synthesis of linear control systems

Frontal teaching
The assessment of learning will be carried out through a written test, consisting of the resolution of four numerical exercises, and an oral exam

relating to the different contents of the program.

Main hardware architectures for control and examples of relevant interest in Biomedical Engineering (myoelectric closed-loop control of robotic prostheses; for administration of anesthesia, dialysis therapy, exoskeletons for limb rehabilitation);
sensors and measurements;
PID regulators and implementation issues;
advanced control schemes;
motion actuation and control systems;
electric drives and sizing;
digital implementation of controllers.

Link https://dmsc.unicz.it/personale/docente/alessiomerola

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice Descrizione