

# PROGRAMMA DEL CORSO DI TECNICHE E PROGETTAZIONE DEI SISTEMI DI CONTROLLO

## SETTORE SCIENTIFICO

ING-INF/04

## CFU

6

## OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA

L'obiettivo principale del corso consiste nel fornire agli studenti la conoscenza delle metodologie fondamentali di analisi e sintesi dei sistemi di controllo in retroazione e la capacità di progettare semplici controllori lineari sulla base di specifiche riguardanti la stabilità, il comportamento a regime e il comportamento in transitorio. Fornisce, inoltre, le capacità di effettuare delle simulazioni numeriche per verificare la rispondenza ai requisiti attraverso l'ausilio di software di larga diffusione nel settore dell'automatica.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione.

Il corso intende fornire le conoscenze utili in materia di sensori e trasduttori, sulla loro tipologia e classificazione; conoscenza e comprensione del loro funzionamento, con particolare riferimento a quelli digitali. Conoscenza e comprensione di sensori "smart", sensori ottici e sensori fondati su nanotecnologie.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Il corso trasferisce la capacità di definire applicazione delle conoscenze acquisite per la integrazione e la gestione informatica di sensori e trasduttori in sistemi intelligenti e di IoT.

Autonomia di giudizio.

Attraverso le competenze acquisite, lo studente avrà la capacità di valutare e comparare le caratteristiche tecniche, prestazionali e di affidabilità di sensori e trasduttori; capacità di valutare e validare dati da sensori e trasduttori digitali, nonché la capacità di valutare e selezionare sensori intelligenti.

Abilità comunicative.

Lo studente svilupperà la capacità di comunicare ed interagire con progettisti e tecnici di sensori, trasduttori, anche in team di lavoro multidisciplinari per dispositivi, sistemi e soluzioni intelligenti e di IoT. Capacità di descrivere e comunicare caratteristiche di dati ed elaborazione di dati da sensori.

Capacità di apprendimento.

La capacità di apprendimento sarà stimolata attraverso la somministrazione di esercitazioni operative, caricate in piattaforma nella sezione elaborati, finalizzata anche a verificare l'effettiva comprensione degli argomenti trattati. Lo studente acquisirà, inoltre, la capacità di seguire trend, sviluppo ed innovazione nella sensoristica in generale ed in particolare in quella intelligente; capacità di autoaggiornamento attraverso letteratura e documentazione tecnica anche on line.

### **MODALITÀ DI ESAME ED EVENTUALI VERIFICHE DI PROFITTO IN ITINERE**

Lo studente per superare l'esame può scegliere di effettuare l'esame orale presso la sede dell'Ateneo o la prova scritta in tutte le sedi di Italia, ivi compreso Roma.

Il test finale si compone di 31 domande a risposta multipla con 4 possibili risposte. Le domande di esame siano esse orali o scritte, coerentemente con i risultati di apprendimento attesi, sono finalizzate a misurare la preparazione acquisita in relazione a:

- Conoscenza e capacità di comprensione attraverso domande sul programma del corso 63
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione attraverso domande specifiche che consentano la valutazione rispetto a casi concreti
- Autonomia di giudizio attraverso domande che presuppongano la valutazione autonoma in ordine alla scelte da compiere.

Gli esercizi e gli elaborati di Didattica erogativa consentono invece di verificare i risultati di apprendimento raggiunti rispetto alle abilità comunicative e alla capacità di apprendimento.

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)**

/\*\*/ 36 Videolezioni + 36 test di autovalutazione (DE)

Impegno totale stimato: 36 ore

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)**

Partecipazione a una web conference Redazione di un elaborato su traccia del docente (DI) Svolgimento delle prove in itinere con feedback Svolgimento della simulazione del test finale

Impegno totale stimato: 6 ore

### **ATTIVITÀ DI AUTOAPPRENDIMENTO**

/\*\*/ 108 ore per lo studio individuale

### **PROGRAMMA DIDATTICO**

- 1 - TRASFORMATA DI LAPLACE
- 2 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI
- 3 - SERIE E TRASFORMATE DI FOURIER
- 4 - ELABORAZIONE SEGNALI DISCRETI
- 5 - MATRICI E SISTEMI LINEARI
- 6 - TEORIA DEI SISTEMI 1
- 7 - RAGGIUNGIBILITA' E OSSERVABILITA'
- 8 - INTRODUZIONE AI SISTEMI DI CONTROLLO
- 9 - FUNZIONE DI TRASFERIMENTO
- 10 - SISTEMI DEL SECONDO ORDINE
- 11 - INTRODUZIONE A MATLAB
- 12 - ANALISI DEL TRANSITORIO IN MATLAB
- 13 - RISPOSTA AL GRADINO E ALL'IMPULSO
- 14 - SCHEMI A BLOCCHI
- 15 - STABILITA' DEI SISTEMI INTERCONNESSI
- 16 - DIAGRAMMI DI BODE
- 17 - MODELLI APPROSSIMATI
- 18 - STABILITA'
- 19 - INDICATORI STABILITA'
- 20 - MARGINE DI FASE E CRITERIO DI BODE
- 21 - PROGETTI
- 22 - ESERCIZI DI PROGETTAZIONE
- 23 - PROGETTI COMPLESSI
- 24 - RETI CORRETRRICI
- 25 - INTRODUZIONE AL LUOGO DELLE RADICI
- 26 - LUOGO DELLE RADICI
- 27 - REGOLATORI PID
- 28 - INTRODUZIONE SIMULINK
- 29 - ESERCITAZIONE SIMULINK

30 - REALIZZAZIONE REGOLATORI PID

31 - SISTEMI DI CONTROLLO AVANZATI

32 - ESEMPI DI PROGETTAZIONE DI SISTEMI DI CONTROLLO

33 - REGOLATORI PARTICOLARI