



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria e Architettura
Anno Accademico 2018 - 2019

| A.A. | Settore Scientifico Disciplinare | | CFU | Insegnamento | Ore di aula | | Mutuazione | |
|-----------|--|-----------------------------------|-----|---|----------------------------|-------|--------------------------------------|-------------|
| 2018/19 | ING-INF/04 | | | Controlli Automatici | 72 | | No | |
| Classe | Corso di studi | | | Tipologia di insegnamento | Anno di corso e Periodo | | Sede delle lezioni | |
| L8 | Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni | | | Caratterizzante | III Anno Primo Semestre | | Facoltà di Ingegneria e Architettura | |
| N° Modulo | Nome Modulo | Tipologia lezioni | Ore | Docente | SSD | Ruolo | Interno | Affidamento |
| 1 | | Lezioni frontali ed esercitazioni | 72 | Agostina Barone agostina.barone@unikore.it | ING-INF/04 | PS | No | Contratto |

Prerequisiti

Si richiede che lo studente conosca:

- i fondamenti del calcolo differenziale, dell'algebra lineare e della teoria della trasformazione di Laplace
- l'elettronica lineare di base con particolare riguardo agli amplificatori operazionali.

Propedeuticità

Matematica Applicata.

Obiettivi formativi

conoscere le componenti dei sistemi di controllo e saperne valutare le prestazioni sulla base delle funzioni di trasferimento degli stessi. Conoscere le tecniche di base per la progettazione dei controllori single-loop



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria e Architettura

Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

Conoscenza e capacità di comprensione: conoscere le componenti dei sistemi di controllo e saperne valutare le prestazioni sulla base delle funzioni di trasferimento degli stessi. Conoscere le tecniche di base per la progettazione dei controllori single-loop.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate: • Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding: saper valutare le prestazioni dei sistemi di controllo in retroazione sulla base delle funzioni di trasferimento dei blocchi componenti. Saper definire la funzione di trasferimento dei blocchi da inserire in un sistema di controllo single-loop per soddisfare le specifiche di prestazione

Autonomia di giudizio: sviluppare la capacità di valutare criticamente i risultati dell'analisi di un sistema di controllo e di individuare soluzioni ad eventuali anomalie.

Abilità comunicative: capacità di esprimere chiaramente concetti tecnici nei lavori di gruppo.

Capacità di apprendere: saper integrare le conoscenze da varie fonti al fine di conseguire una visione ampia delle problematiche connesse all'analisi dei sistemi di controllo individuando eventuali correttori.

Contenuti e struttura del corso

Lezioni frontali:

| N. | ARGOMENTO | TIPOLOGIA | DURATA |
|----|---|-----------|--------|
| 1 | Introduzione al problema del controllo 2. Concetti fondamentali sui sistemi di controllo Cenni storici. Definizioni e principi della regolazione automatica (in anello aperto ed in anello chiuso). Sistemi fisici e loro modelli. Classificazione dei sistemi di controllo in base al loro modello matematico. | Frontale | 3h |
| 2 | Alcuni esempi. Determinazione dei modelli matematici Rappresentazione dei sistemi mediante schemi a blocchi. Algebra dei blocchi e metodi di riduzione e trasformazione di uno schema. | Frontale | 3h |
| 3 | Analisi nel dominio del tempo . Analisi della risposta temporale di sistemi dinamici elementari. Equazione caratteristica Risposta all'impulso e al gradino. Specifiche nel dominio del tempo. Risposta ai | Frontale | 3h |



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria e Architettura

| | | | |
|----|--|---------------|----|
| | segnali canonici dei sistemi del primo e del secondo ordine. Regime sinusoidale | | |
| 4 | Analisi nel dominio della frequenza Analisi della risposta frequenziale di sistemi dinamici elementari 5. Risposta in frequenza Piano semilogaritmico Diagrammi di Bode di funzioni elementari Regole di tracciamento dei diagrammi dei moduli e delle fasi. | Frontale | 3h |
| 5 | Numerosi esempi di tracciamento dei diagrammi di Bode di funzioni | Esercitazione | 2h |
| 6 | Trasformata di Laplace. Trasformata di Laplace delle funzioni elementari. Rassegna dei teoremi fondamentali sulla trasformata di Laplace.. | Frontale | 3h |
| 7 | Esercizi sulla determinazione della trasformata di Laplace | Esercitazione | 2h |
| 8 | Applicazione della Trasformata di Laplace alla soluzione delle equazioni differenziali. Funzione di trasferimento. Antitrasformazione di funzioni razionali | Frontale | 3h |
| 9 | I parametri più importanti della risposta al gradino e le loro relazioni con poli e zeri sul piano complesso. | Frontale | 3h |
| 10 | Stabilità e sistemi in retroazione . Stabilità dei sistemi LTI continui Stabilità interna ed esterna Stabilità nei sistemi del 2° ordine | Frontale | 3h |
| 11 | Diagrammi di Nyquist. Regole per il tracciamento approssimato. Metodi matematici per la correzione nei punti di maggiore interesse | Frontale | 3h |
| 12 | Esercizi sul tracciamento dei diagrammi di Nyquist per sistemi di diverso tipo | Esercitazione | 3h |
| 13 | Costanti di tempo dominanti. Analisi della stabilità mediante i diagrammi di Bode. Margine di fase e margine di guadagno. | Frontale | 3h |
| 14 | Esempi di determinazione della risposta al gradino per sistemi di varia natura; esercizi sulla stabilità mediante il calcolo del margine di guadagno e di fase | Esercitazione | 2h |
| 15 | Studio del segno delle radici dei polinomi: Criteri di Cartesio e di Routh. Criterio di Nyquist. | Frontale | 3h |
| 16 | Esercizi sull'applicazione del criterio di Nyquist | Esercitazione | 3h |
| 17 | Esercizi sull'applicazione del criterio di Routh | Esercitazione | 3h |
| 18 | Il metodo del luogo delle radici Definizione e proprietà del luogo delle radici. | Frontale | 3h |
| 19 | Analisi della stabilità utilizzando il luogo delle radici. | Frontale | 3h |
| 20 | Esempi ed esercizi. Costruzione grafica di alcuni luoghi delle radici. | Esercitazione | 3h |
| 21 | Determinazione della stabilità di sistemi col metodo del luogo delle radici | Frontale | 3h |
| 22 | Esempi numerici del calcolo della stabilità di sistemi col metodo del luogo delle radici | Esercitazione | 3h |
| 23 | Esercizi sulla costruzione grafica del luogo delle radici | Esercitazione | 3h |
| 23 | Determinazione della stabilità dei un sistema con diversi metodi e confronto dei risultati ottenuti | Esercitazione | 3h |
| 24 | Introduzione al controllo automatico. Controllo in catena aperta e controllo in retroazione. Analisi dei | Frontale | 3h |



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria e Architettura

| | | |
|--|---|------------------|
| sistemi in retroazione. Controllori analogici. | | |
| 25 | Regolatori standard Reti correttrici, PI, PD, PID e loro realizzazione con amplificatori operazionali | Frontale 3h |
| 23 | Progetto di qualche semplice rete corretttrice con amplificatore operazionale | Esercitazione 3h |

Testi adottati

Testi principali: .

1. Marro : Controlli automatici – Edizioni Zanichelli
2. Gupta: Fondamenti di automatica – Edizioni Apogeo

Materiale didattico a disposizione degli studenti: Tutte le slide adoperate a lezione, compresi gli esercizi, vengono messe a disposizione degli studenti e distribuiti dal docente in aula o su richiesta via e-mail.

Testi di approfondimento: R. Zanasi Esercizi di Controlli automatici Ediz. Esculapio

Modalità di accertamento delle competenze

L'accertamento delle competenze avverrà attraverso una prova scritta ed una successiva discussione dell'elaborato il cui accesso è vincolato all'esito della prova scritta.

Durante la prova scritta, lo studente dovrà risolvere alcuni problemi numerici su argomenti del corso.

La prova scritta è costituita da 2 esercizi, uno su argomenti base del corso, articolato in più quesiti, ognuno dei quali ha un punteggio, il secondo è costituito da alcune domande a risposta multipla sui rimanenti argomenti del corso; ciascuna domanda ha un proprio punteggio.

La prova dura indicativamente 3h e, durante la prova, lo studente potrà utilizzare tutto il materiale didattico fornito a lezione , calcolatrici non programmabili e qualunque pubblicazione che lo studente ritiene opportuno adoperare. Non è consentito l'uso di apparecchiature che consentano comunicazione con l'esterno sotto qualunque forma.

Il docente, indicativamente entro 3-4 giorni, pubblicherà gli esiti della prova scritta con l'elenco degli studenti ammessi alla prova orale. La prova orale si basa sulla discussione dell'elaborato ed eventuali approfondimenti degli argomenti oggetto dell'elaborato. La valutazione della prova scritta è costituita da un voto risultante dai punteggi dei vari quesiti, rapportato in trentesimi. Il voto dello scritto peserà, in percentuale, per il 70% sul voto finale, il restante 30% sarà il peso della discussione orale.



Università degli Studi di Enna "Kore"

Facoltà di Ingegneria e Architettura

L'obiettivo della prova d'esame è la verifica del livello di conoscenze, competenze e abilità raggiunte dagli studenti come indicato dai descrittori di Dublino.

La valutazione della prova d'esame è espressa in trentesimi e la prova di esame si intende superata con una votazione minima di 18/30 quando lo studente dimostra:

- minima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati;
- limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti;
- sufficiente capacità espositiva.

La votazione di 30/30, eventualmente con lode, è assegnata quando lo studente dimostra:

- ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati;
- ottima capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti;
- eccellente capacità espositiva.

Orari di lezione e date di esame

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-informatica-attivita-didattiche/calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-informatica-esami/calendario-esami>

Modalità e orari di ricevimento

Gli orari di ricevimento sono pubblicati nella cartella "Curriculum e ricevimento" della pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-informatica-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/1981-prof-barone-agostina>



Università degli Studi di Enna "Kore"

Facoltà di Ingegneria e Architettura

Note

Nessuna.

