INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE (LB08)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento TEORIA DEI CIRCUITI

GenCod A000169

Docente titolare DONATO CAFAGNA

Insegnamento TEORIA DEI CIRCUITI

Anno di corso 2

Insegnamento in inglese CIRCUIT THEORY

Lingua ITALIANO

Settore disciplinare ING-IND/31

Percorso PERCORSO COMUNE

Corso di studi di riferimento INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

Tipo corso di studi Laurea

Sede Lecce

Crediti 9.0

Periodo Secondo Semestre

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 81.0

Tipo esame Orale

Per immatricolati nel 2020/2021

Valutazione Voto Finale

Erogato nel 2021/2022

Orario dell'insegnamento https://easyroom.unisalento.it/Orario

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso di Teoria dei Circuiti introduce ed illustra i fondamenti della teoria dei circuiti elettrici.
Si parte dalla definizione delle grandezze elettriche fondamentali e si passa alla formalizzazione delle condizioni che consentono di definire il circuito elettrico con le sue leggi. Viene affrontata dal punto di vista generale l'analisi di circuiti lineari in condizioni di funzionamento stazionario, dinamico e sinusoidale. Allo stesso tempo vengono analizzate le proprietà generali del modello; descritte le principali formulazioni ad esso associate; introdotte alcune specifiche tecniche di analisi dei circuiti; enunciati alcuni teoremi circuitali. Si introducono, infine, alcuni semplici circuiti realizzati con dispositivi elettronici di diffuso utilizzo.

PREREQUISITI

E' necessario aver sostenuto e superato l'esame di Fisica 2. Sono suggerite, inoltre, conoscenze di analisi matematica e geometria come erogate nei rispettivi corsi del primo e secondo anno della Scuola di Ingegneria. In particolare, si richiede la conoscenza dei metodi di soluzione delle equazioni differenziali ordinarie, la conoscenza delle operazioni con i numeri complessi, la conoscenza dell'algebra lineare e delle matrici.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo dell'insegnamento di Teoria dei Circuiti consiste nel fornire allo studente le conoscenze, le competenze e le abilità coerenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione, come di seguito dettagliate secondo i Descrittori di Dublino.

- Conoscenze e comprensione:

Lo studente acquisirà conoscenze e capacità di comprensione delle relazioni fondamentali della teoria dei circuiti (le leggi di Kirchhoff); delle tecniche principali per la valutazione delle grandezze elettriche di interesse (tensione, corrente e potenza elettrica) in circuiti composti da bipoli, multipoli e n-bipoli; dei modelli comportamentali di tutti i bipoli elettrici (resistore, condensatore, induttore, generatore indipendente di corrente, generatore indipendente di tensione) e dei principali multipoli (trasformatore, generatore di corrente o tensione comandato in corrente o tensione, amplificatore operazionale); dei metodi di analisi dei circuiti elettrici lineari di tipo resistivo lineare e non-lineare; dei metodi di analisi dei circuiti dinamici operanti in corrente continua (DC), in transitorio ed in regime sinusoidale.

- Capacità di applicare conoscenze e comprensione:

Lo studente sarà in grado di applicare le sue conoscenze e capacità di comprensione per analizzare il comportamento di un qualunque circuito lineare operante in condizioni statiche (DC), in regime sinusoidale ed in regime transitorio; analizzare circuiti in condizioni statiche (DC) in presenza di amplificatori operazionali; indentificare i vincoli di progetto che determinano il dimensionamento di un semplice circuito elettrico.

- Autonomia di giudizio:

Lo studente sarà in grado di valutare l'applicabilità dei teoremi e dei metodi appresi all'analisi di dispositivi elettrici funzionanti sia a regime costante che a regime dinamico. Avrà, inoltre, sviluppato una propria autonomia di giudizio che gli consentirà di esprimere chiaramente concetti tecnici inerenti lo studio dei circuiti elettrici e sarà in grado di risolvere problemi circuitali mai risolti precedentemente. Lo studente, infine, avrà sviluppato la capacità di valutare criticamente i risultati dell'analisi circuitale.

- Abilità comunicative:

Il metodo didattico utilizzato e la modalità di accertamento della conoscenza acquisita consentiranno allo studente di comunicare le nozioni apprese, di formalizzare i problemi in termini di modelli circuitali (a parametri concentrati) e, infine, di discutere le relative soluzioni con interlocutori specialisti e non specialisti.

- Capacità di apprendimento:

L'impostazione didattica consentirà allo studente di integrare le conoscenze acquisite da altri insegnamenti, nonché da varie fonti al fine di conseguire una visione ampia delle problematiche connesse all'analisi dei circuiti e dei dispositivi elettrici. Al termine del corso, lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per affrontare i successivi insegnamenti con un elevato grado di autonomia.

METODI DIDATTICI

Il corso si articola in lezioni frontali che si avvalgono dell'uso di slides ed esercitazioni in aula.

Le lezioni frontali sono finalizzate al miglioramento delle conoscenze e capacità di comprensione mediante l'esposizione approfondita degli argomenti del corso. Durante le lezioni gli studenti sono invitati a partecipare attivamente, formulando domande, presentando esempi e discutendo possibili soluzioni circuitali alternative.

Le esercitazioni sono finalizzate alla comprensione dei metodi di soluzione appresi durante le lezioni di teoria e allo sviluppo della capacità di circuit solving (dato un circuito, lo studente deve analizzarlo e, sulla base della specifica applicazione, individuare una soluzione circuitale appropriata) mediante approfondita e argomentata risoluzione degli esercizi somministrati allo studente in occasione delle prove scritte dell'esame.

MODALITA' D'ESAME	È prevista una prova scritta nel corso della quale vengono proposti problemi numerici a risposta aperta "lunga" e domande teoriche a risposta aperta "breve". La prova scritta mira a verificare la capacità dello studente di utilizzare le metodologie di soluzione dei problemi apprese durante il corso. È prevista una successiva prova orale, previo superamento della prova scritta. La prova orale mira a verificare il livello di conoscenza e comprensione degli argomenti del corso e la capacità di esporli.
APPELLI D'ESAME	Le date d'esame sono disponibili nella pagina dedicata alla Didattica del sito del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione: ***https://www.ingegneria.unisalento.it/home_page***
ALTRE INFORMAZIONI UTILI	**Ricevimento studenti:** previo appuntamento da concordare per email o al termine delle lezioni.

PROGRAMMA ESTESO

TEORIA:

- Concetti fondamentali: Sistemi di unità di misura; Carica e corrente elettrica; Tensione elettrica; Potenza ed energia.
- Leggi fondamentali di Kirchhoff: Nodi, rami e maglie; Leggi di Kirchhoff.
- Elementi circuitali: Definizione di resistore; Legge di Ohm; Resistori in serie e partitore di tensione; Resistori in parallelo e partitore di corrente; Definizione di generatori indipendenti; Definizione di generatori pilotati; Definizione di condensatore; Proprietà dei condensatori; Condensatori in serie e in parallelo; Definizione di induttore; Proprietà degli induttori; Induttori in serie e in parallelo; Equazioni e proprietà del trasformatore ideale.
- Teoremi fondamentali: Linearità; Sovrapposizione; Trasformazione dei generatori; Teorema di Thevenin; Teorema di Norton; Massimo trasferimento di potenza.
- Circuiti del primo ordine: Circuito RC (RL) autonomo; Risposta forzata di un circuito RC (RL); Risposta completa di un circuito RC (RL); Condizione iniziale e costante di tempo.
- Circuiti del secondo ordine: Calcolo di condizioni iniziali e finali; Circuito RLC serie autonomo (RLC parallelo autonomo); Risposta forzata di un circuito RLC serie (RLC parallelo); Circuiti del secondo ordine nel caso generale.
- Sinusoidi e fasori: Sinusoidi e numeri complessi; Fasori; Relazioni tra fasori per gli elementi circuitali; Impedenza e ammettenza; Leggi di Kirchhoff nel dominio della frequenza; Composizione di impedenze.
- Analisi in regime sinusoidale: Analisi circuitale; Principio di sovrapposizione; Trasformazione di generatori; Circuiti equivalenti di Thevenin e Norton.
- Potenza in regime sinusoidale: Potenza istantanea e potenza media; Teorema sul massimo trasferimento di potenza media; Valori efficaci; Potenza apparente e fattore di potenza; Potenza complessa; Conservazione della potenza.
- Reti biporta: Parametri impedenza; Parametri ammettenza; Parametri ibridi; Parametri di trasmissione; Relazioni tra i parametri; Interconnessione di biporta.
- Circuiti con amplificatori operazionali: Amplificatori operazionali; Amplificatore operazionale ideale; Amplificatore invertente; Amplificatore non invertente; Amplificatore sommatore; Amplificatore differenziale; Collegamento in cascata di circuiti con operazionali.

ESERCITAZIONI:

- Legge di Ohm, leggi di Kirchhoff, conservazione della potenza.
- Resistori in serie e parallelo, partitore di tensione e corrente.
- Sovrapposizione, Teorema di Thevenin, Teorema di Norton, massimo trasferimento di potenza.
- Condensatori in serie e parallelo, induttori in serie e parallelo.
- Circuiti del primo ordine, circuiti del secondo ordine.
- Trasformazioni con fasori, leggi di Kirchhof con fasori, teoremi delle reti in regime sinusoidale.
- Potenza a regime sinusoidale: attiva, reattiva e complessa.

TESTI DI RIFERIMENTO

1. C. Alexander, M. Sadiku, “Circuiti elettrici”, McGraw-Hill.
2. R. Perfetti, “Circuiti elettrici”, Zanichelli.
3. C. Desoer, E.Kuh, “Fondamenti di Teoria dei Circuiti”, Franco Angeli.
4. A. Hambley, “Elettrotecnica”, Pearson.
5. L.O. Chua, C. Desoer, E. Kuh, “Circuiti lineari e nonlineari”, Jackson Libri.
6. M. Guarnieri, “Elettrotecnica circuitale”, Libreriauniversitaria.it.