

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DEIM
ANNO ACCADEMICO	2015/16
CORSO DI LAUREA	Ingegneria Elettrica (sede di Caltanissetta)
INSEGNAMENTO	ELETTRONICA 1
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	13886
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	Gianluca Acciari Ricercatore Università di Palermo
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	180
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	96+24 (Lab.)
PROPEDEUTICITÀ	Fisica I e II, Principi di Ingegneria Elettrica
ANNO DI CORSO	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Elaborato scritto e prova orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì, 15-17

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione sia delle capacità di analisi necessarie alla interpretazione del funzionamento dei circuiti logici sia delle capacità di sintesi fondamentali per affrontare la fase di progetto di circuiti a livello logico. Per la sintesi, in particolare, viene sottolineato l'aspetto di modularità di un progetto e la suddivisione funzionale di un circuito logico.

Il corso si propone, inoltre, di fornire allo studente una preparazione ad ampio spettro nel settore dell'elettronica analogica fornendone i principi teorici basilari. Particolare enfasi sarà data alle principali tecniche di analisi dei circuiti elettronici, in modo da portare lo studente ad essere in grado di operare delle semplici scelte funzionali. A tale scopo si rilevano come fondamentali le esercitazioni svolte in aula. Lo studente, al termine del corso, avrà conoscenza sui metodi più adatti per affrontare tipologie standard sia di circuiti digitali di base (dal punto di vista funzionale) che di circuiti elettronici di segnale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di affrontare una vasta schiera di problematiche e trasformarle in una rappresentazione circuitale a livello logico. Capacità di distinguere i problemi che necessitano soluzioni in termini di circuiti combinatori da quelli in cui è previsto l'immagazzinamento di informazioni binarie (circuiti logici sequenziali).

Verranno impartite anche le nozioni fondamentali necessarie per affrontare essenzialmente l'analisi e più marginalmente la sintesi dei circuiti elettronici. Ci si aspetta che lo studente sia in grado di riconoscere i componenti, analizzare i circuiti con l'ausilio delle tecniche di analisi acquisite con l'ausilio dei data sheet forniti dai costruttori, conoscere il funzionamento dei dispositivi elettronici di base e operare semplici scelte progettuali. Sarà fondamentale la conoscenza anche dei circuiti integrati di base in modo da poter scegliere opportunamente i componenti necessari a realizzare i progetti proposti.

Autonomia di giudizio

Essere in grado di valutare i risultati per un progetto di un circuito logico o di un circuito elettronico analogico e formulare le eventuali modifiche e migliorie che possono seguire.

Il corso ha lo scopo di acquisire i metodi con i quali si affronta sia lo studio che la progettazione di semplici circuiti elettronici analogici e digitali. Lo studente sarà pertanto in grado di interpretare e giustificare il comportamento elettrico di un circuito. Avrà inoltre acquisito una metodologia propria di analisi dei circuiti in modo da distinguere le funzioni cui i circuiti elettronici di base sono preposti.

Abilità comunicative

Essere in grado di illustrare e commentare criticamente l'analisi o la sintesi di un circuito logico. Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti i circuiti affrontati. In particolare sarà in grado di sostenere conversazioni riguardanti il trattamento di un segnale, l'interfacciamento tra diversi circuiti e, in maniera meno approfondita, la fisica che governa il funzionamento dei dispositivi elettronici/circuiti integrati più adatti a realizzare una determinata funzione.

Capacità d'apprendimento

Allo studente verranno indicati i mezzi per completare ed affinare le nozioni acquisite durante il corso universitario. In particolare, sarà in grado di affrontare in autonomia diverse problematiche relative all'analisi di circuiti elettronici e circuiti logici di bassa complessità.

OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenza dei circuiti logici sia di tipo combinatorio che sequenziale per arrivare sino alle memorie. Conoscenza dei principi di base dell'elettronica analogica moderna, dei dispositivi elettronici, delle modalità di funzionamento. Cenni riguardo la progettazione di circuiti elettronici.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
8	Sistemi numerici. Numeri binari, ottali, esadecimali ed in base "r" generica. Conversione tra basi e passaggio rapido tra basi 2, 4, 8, 16. Operazioni aritmetiche in base generica. Complemento e sottrazione utilizzando il complemento a "r-1".
2	Codice BCD e ASCII. Distanza di Hamming e codice Gray. Numeri reali in virgola mobile e standard IEEE 754 -1985.
8	Algebra booleana. Operatori logici AND, OR, NOT e relative porte logiche. Funzioni booleane e loro complemento. Operatori logici NAND, NOR, XOR, XNOR. Funzioni dispari e controllo della parità/disparità.
8	Forme canoniche: mintermini e maxtermini. Mappe di Karnaugh. Somme di prodotti e prodotti di somme. Analisi dei circuiti combinatori. Sintesi dei circuiti combinatori: tipo top-down con strategia "dividi et impera". Convertitore di codice, Decodificatore (decoder), Codificatore (encoder), Multiplexer (mux), Demultiplexer (demux)

4	Circuiti integrati: cenni sulla scala di integrazione e le famiglie logiche. Margine di rumore per logiche TTL e CMOS. Tempi di transizione e di propagazione. Fenomeni di "alee" statiche di tipo 1 e 0. Alee dinamiche.
4	alf-adder e full-adder. Sommatore binari con riporto in cascata. Sommatore veloci con riporto anticipato (Look-Ahead Carry). Sottrattori e moltiplicatori binari.
8	Circuiti sequenziali: latch e gated-latch di tipo SR e D. Flip-flop: edge e pulse level triggered. Flip-flop di tipo master-slave: SR, D, JK, Toggle. Ingressi diretti. Analisi dei circuiti sequenziali di tipo sincroni ed asincroni. Classificazione di Mealy e di Moore. Diagramma e tabella di stato. Sintesi dei circuiti sequenziali.
4	Registri a caricamento seriale e parallelo. Registri a scorrimento parallelo/seriale, uni e bi-bidirezionali. Contatori binari: a cascata e sincroni. Progetto di contatori sincroni binari con conteggio arbitrario.
8	Tipi di memorie e loro classificazioni. FIFO e LIFO. RAM di tipo statico e dinamico: cella elementare e bit-slice. Temporizzazione ed organizzazione interna delle memorie RAM in banchi. Tecnologia di programmazione mask, fuse ed anti-fuse. ROM, PROM, PAL e PLA. Cenni di altri dispositivi programmabili: CPLD, FPGA
4	Introduzione. Stile utilizzato per le grandezze. Modelli. Trasferimento di tensione, corrente, potenza su carico. Resistori: codifica a colori. Potenzimetri e trimmer. Condensatori: tipi, caratteristiche e codifiche usate. Condensatori variabili. Induttori.
4	Struttura cristallina e modello a bande (cenni). Semiconduttore intrinseco ed estrinseco. Corrente di deriva e di diffusione. Giunzione pn. Polarizzazione diretta ed inversa. Effetto breakdown e diodo zener.
4	Modello lineare a tratti, a grande e piccolo segnale. Funzionamento di diodi led, fotodiodi e celle solari. Applicazioni con diodi: limitatori, raddrizzatori, moltiplicatori di tensione.
8	Simbologia, funzionamento e caratteristiche di BJT, JFET e MOSFET a svuotamento ed arricchimento. Modelli a piccolo segnale e circuiti equivalenti. Caratteristiche di ingresso e uscita. Polarizzazione e retta di carico.
6	Esempi di amplificatori a singolo stadio sia a BJT che a FET: polarizzazione ed analisi a piccolo segnale. Calcolo di A_v , A_i , R_i , R_o per amplificatori ad emettitore o source comune.
4	Diagramma di Bode del modulo del guadagno di tensione e della fase. Esempi. Banda passante di un amplificatore: studio in banda, in bassa ed alta frequenza. Metodo delle costanti di tempo.
8	Amplificatore operazionale ideale e reale ad anello aperto. Circuiti lineari utilizzando amplificatori operazionali: amplificatore e sommatore invertente e non invertente, derivatore, integratore, filtro PB, PA, passa banda, differenziale. Generatore di tensione di riferimento. Circuito comparatore a soglia di tipo invertente e non-invertente. Trigger di Schmitt.
2	Oscillatori: principi di funzionamento. Topologie classiche: oscillatore a ponte di Wien ed a sfasamento. Cenni sugli oscillatori accordati.
2	Raddrizzatori ed alimentatori. Raddrizzatori con filtro capacitivo e relativo dimensionamento: ripple e corrente di spunto. Regolatori di tensione serie e parallelo: schemi a blocchi ed esempi circuitali. Regolatori integrati tipo 78xx, 79xx, 317, 337.
6	Circuito campionario: confronto con OpAmp, config. invertenti e non-invertenti. Multivibratori: astabili, monostabili e bistabili. Circuiti astabili e monostabili realizzati con Trigger di Schmitt. Timer 555: schema di funzionamento a blocchi. Circuiti astabili e monostabili realizzati con il timer 555. Applicazioni ed esempi.
24	Attività di laboratorio
TESTI CONSIGLIATI	Dispense del corso Testo da definire