SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2 DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008

Insegnamento:	Elettronica
N°crediti/n°ore	(8 CFU/80 ore)
Docente titolare:	Giovanni Martines
Qualifica	Professore Ordinario
SSD di appartenenza	ING-INF/01
Struttura di afferenza	Dipartimento di Ingegneria Elettrica/Elettronica
Telefono	070675 5766
e-mail	martines@diee.unica.it
Orario di ricevimento	Tutti i martedì ore 11-13 e Giovedì ore 11-13
Sito web docente	http://www.diee.unica.it/it/personale/personale.php?idp=33
Curriculum scientifico	Giovanni Martines è nato ed ha compiuto i suoi studi a Palermo dove si è laureato in Ingegneria Elettronica nel 1980. Nel 1983, risultato vincitore di un concorso libero per l'accesso al ruolo dei ricercatori universitari, ha preso servizio presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo. Nel 1992 è stato chiamato dalla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Cagliari, in qualità di vincitore di un concorso libero per professore associato. Da allora vive a Cagliari e oggi è professore ordinario nel settore scientifico disciplinare ING-INF/01 Elettronica presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica. Le sue principali attività di ricerca riguardano lo studio di metodologie per la misura del rumore ad alta frequenza e della relativa strumentazione elettronica di misura, con particolare riferimento al campo delle onde micrometriche e millimetriche; le misure di caratterizzazione e la modellistica di dispositivi e sistemi elettronici orientate al progetto (CAD) ed alla diagnostica dei meccanismi di guasto; il progetto e lo sviluppo di sistemi automatici di misura (ATE); le metodologie di progetto di circuiti integrati per microonde (MMIC) con particolare riferimento agli amplificatori a basso rumore ed agli oscillatori ad impedenza negativa.
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Analisi e progetto degli amplificatori elettronici a più stadi, realizzati sia con amplificatori operazionali reazionati sia come circuito integrato con stadi elementari a transistori, sia MOS che BJT, con carichi attivi e generatori di corrente di polarizzazione anche con ingresso differenziale e stadio di uscita.
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	Acquisire conoscenze specifiche sugli amplificatori elettronici e la loro realizzazione con stadi in cascata, anche con reazione negativa, costituiti da circuiti integrati di bassa complessità Sapere sviluppare il progetto di un circuito integrato analogico nelle tecnologie più diffuse a partire dalle specifiche funzionali, scegliendo l'architettura e gli stadi elementari. Sapere valutare il rapporto costo/benefici delle scelte adottate e la qualità della soluzione ottenuta anche attraverso l'uso di appropriati sistemi per il CAD. Sapere presentare il progetto di un circuito elettronico secondo i canoni definiti in sede internazionale discutendone le proprietà, le caratteristiche e le prestazioni. Acquisire la capacità di applicare le metodologie di progetto

	utilizzate a sistemi elettronici di diversa complessità e funzione.
Articolazione del corso	Introduzione (7 ore di lezione, 3 ore di esercitazione). Definizione delle grandezze caratteristiche e bilancio energetico. Caratteristica di trasferimento, rappresentazioni approssimate e modelli circuitali equivalenti (analisi in continua, a piccolo e a grande segnale nel dominio del tempo, risposta in frequenza, analisi per il rumore). Metodologie di progetto di amplificatori con stadi in cascata. Norme per il disegno dei circuiti elettronici. Simulazione circuitale con SPICE. Gli amplificatori operazionali con applicazioni (10 ore di lezione, 8 ore di esercitazione). Amplificatore differenziale e amplificatori operazionali. Cortocircuito virtuale. Configurazione invertente e non invertente. Effetti della limitazione di guadagno, larghezza di banda e impedenza di ingresso e di uscita. Limitazioni a largo segnale: slew rate, limitazione della corrente di uscita, corrente di polarizzazione e offset. Esempi di simulazione in SPICE. Esempi di applicazioni: sommatori, convertitori di impedenza, integratori, derivatori. La reazione negli amplificatori (6 ore di lezione, 2 ore di esercitazione). Struttura generale degli amplificatori reazionati. Classificazione ed analisi delle topologie di contro-reazione. Anelli di reazione e metodologie di calcolo del guadagno d'anello. Stabilità degli amplificatori reazionati. Stadi amplificatori elementari a singolo transistore (12 ore di lezione, 6 ore di esercitazione). Caratteristiche v-i e regioni di funzionamento per transistori MOS, JFET e BJT. Retta di carico e polarizzazione. Le trans-caratteristiche e i modelli a piccolo segnale a frequenze intermedie. Equazioni e criteri di progetto degli stadi elementari: configurazione invertente (CS,CE), configurazione non invertente (CG, CB), inseguitore di tensione (CD, CC). Modelli equivalenti a piccolo segnale ad alta frequenza dei transistori. Prodotto guadagno-ampiezza di banda (fT). Metodi approssimati per la determinazione della risposta in alta e bassa frequenza. Amplificatori elementari nei circuiti integrati analogici (10 ore di lezione, 8 ore di esercitazione) Stadi elementari con carico attivo in tecnologia MOS, CMOS e BiCMOS. Curve di carico. Polarizzazione nei circuiti integrati analogici. Specchi di corrente. Coppia differenziale con BJT. Coppia differenziale con carico attivo a specchio di corrente e con resistenze sugli emettitori. Coppia differenziale con JFET, MOSFET e in tecnologia CMOS. Approssimazione del mezzo circuito equivalente. Risposta in frequenza della coppia differenziale e problema del CMRR. Configurazione Darlington e Cascode. Stadi di uscita (5 ore di lezione, 3 ore di esercitazione) Classificazione e specifiche di progetto. Analisi e progetto di uno stadio in classe A. Criteri per la scelta dei transistori di potenza. Analisi e progetto di uno stadio di uscita in classe B (push-pull). Distorsione di crossover. Analisi e progetto di stadi in classe AB. Protezione da sovraccarico. Analisi circuiti

	integrati: amplificatore di potenza, amplificatore operazionale.
Propedeuticità	Consigliate: Elettrotecnica Analisi e Controllo dei Sistemi Dinamici Fisica dei Dispositivi Elettronici
Anno di corso e semestre	3°anno 2°semestre
Testi di riferimento	- Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock “Microelectronic Circuit Design, Third Edition”, McGraw-Hill, New York (in italiano “Microelettronica” a cura prof. Paolo Spirito, McGraw-Hill Italia, Milano). - Adel Sedra, Kenneth Smith: "Microelectronic circuits", Oxford University Press (in italiano "Circuiti per la Microelettronica" a cura Prof. G. Vitale, Edises, Napoli).
Modalità di erogazione dell’insegnamento	Tradizionale
Sede	Via Marengo, 2
Modalità di frequenza	Obbligatoria
Metodi di valutazione	Prova scritta (più prova orale facoltativa) e prove in itinere
Calendario prove d’esame	https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F
Organizzazione della didattica	50 ore di lezione, 30 ore di esercitazione, 120 ore di studio
Eventuali attività di supporto alla didattica	