



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA ELETTRONICA		
INSEGNAMENTO	ELETTRONICA 1 + LABORATORIO DI ELETTRONICA C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	21249		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/01		
DOCENTE RESPONSABILE	LULLO GIUSEPPE	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	LULLO GIUSEPPE	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	PARISI ANTONINO	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	3		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LULLO GIUSEPPE Lunedì 11:00 12:00 Studio del docente (DEIM, II piano), previa conferma dell'appuntamento. PARISI ANTONINO Martedì 14:00 15:00 Laboratorio LOOX - terzo piano Ed. 9, oppure su Microsoft Teams; in entrambi i casi previa prenotazione tramite Portale Studenti Giovedì 14:00 15:00 Laboratorio LOOX - terzo piano Ed. 9, oppure su Microsoft Teams; in entrambi i casi previa prenotazione tramite Portale Studenti Venerdì 11:00 13:00 Laboratorio LOOX - terzo piano Ed. 9, oppure su Microsoft Teams; in entrambi i casi previa prenotazione tramite Portale Studenti		

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE LULLO

PREREQUISITI	Buona padronanza degli argomenti trattati nei corsi di Analisi Matematica, Fisica, Elettrotecnica e Dispositivi Elettronici.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Al termine del Corso lo studente avra' acquisito conoscenze di base nel campo dell'Elettronica analogica, cioe' sul funzionamento degli amplificatori in generale e sui circuiti con amplificatori operazionali, sui materiali semiconduttori, sulle caratteristiche ed applicazioni del diodo a giunzione, dei transistori ad effetto di campo, dei transistori bipolari a giunzione, con particolare riferimento, per questi ultimi due dispositivi, al loro impiego come amplificatori nelle diverse configurazioni. Avra' inoltre appreso le tecniche base di progettazione di circuiti integrati analogici. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di utilizzare semplici strumenti di simulazione del funzionamento dei circuiti elettronici, di progettare semplici circuiti elettronici con funzionamento autonomo o da impiegare come interfaccia tra circuiti elettronici preesistenti di tipo prevalentemente analogico. Saprà infine porre e sostenere argomentazioni relative all'impiego di circuiti e, piu' in generale, di sistemi elettronici. Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di interpretare il funzionamento dei principali circuiti elettronici, di valutare le problematiche elettriche-elettroniche nell'interazione tra le varie parti di un sistema elettronico ed i limiti prestazionali delle parti stesse, di raccogliere i dati necessari alla valutazione delle caratteristiche dei componenti elettronici o dei sottosistemi, in modo da effettuare scelte sul loro impiego ottimale, al fine di giungere alla progettazione di semplici sistemi elettronici. Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative al principio di funzionamento fisico dei principali dispositivi elettronici, nonché dei circuiti elettronici di base nel campo dell'Elettronica analogica. Capacita' d'apprendimento Lo studente avra' appreso le interazioni tra le varie parti di un sistema elettronico ed i limiti prestazionali delle parti stesse e questo gli consentira' di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	L'esame si compone obbligatoriamente di una prova scritta ed una prova orale. Nella prova scritta vengono proposti al candidato dei quesiti relativi alla teoria, all'analisi o alla progettazione dei circuiti studiati durante il corso. La correzione della prova avviene seguendo il flusso di svolgimento di ogni quesito proposto. In caso di errore vengono considerati: un punto se l'errore e' imputabile a distrazione, due punti se l'errore e' dovuto a incertezze nell'applicazione delle metodologie studiate, tre punti per errori che chiaramente rivelano una scarsa conoscenza dell'argomento. Gunti al termine della correzione, a partire da un punteggio pari a 28 sono sottratti tutti i punti relativi agli errori riscontrati. Eventuali punti "bonus" possono essere aggiunti in base all'andamento complessivo delle prove scritte e alla complessita' dei quesiti porposti. La prova scritta si ritiene superata se il candidato ha ottenuto punteggio di almeno 18. La successiva prova orale inizia con una discussione relativa ai risultati della prova scritta. Sono quindi poste al candidato tre domande, la prima delle quali verte su argomenti relativi all'attivita' di laboratorio svolta durante il corso. La risposta ad ogni domanda, qualora ritenuta sufficiente, viene valutata con un punteggio variabile da -1 a +1 in base alla chiarezza e completezza di esposizione. Questi punteggi sono sommati al punteggio precedentemente ottenuto alla prova scritta, generando cosi' il voto finale. Il candidato puo' tuttavia essere respinto durante la prova orale qualora non dovesse rispondere in maniera sufficiente ad almeno una delle tre domande.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il corso si compone di un gruppo di lezioni frontali, in cui vengono illustrati i principali circuiti di tipo analogico presenti nelle moderne apparecchiature elettroniche. Sono anche trattate le metodologie di base utili all'analisi ed alla progettazione dei circuiti. Durante il corso hanno luogo delle esercitazioni numeriche in cui sono proposti e in buona parte svolti alcuni esercizi utili ad applicare tutti i concetti illustrati nelle lezioni frontali. Infine la parallela attivita' di laboratorio consente allo studente di realizzare alcuni dei circuiti studiati teoricamente, di verificarne il funzionamento reale e di effettuare sui circuiti stessi delle misure dei principali parametri, utilizzando la moderna strumentazione presente nel Laboratorio Didattico di Elettronica.

MODULO LABORATORIO DI ELETTRONICA

Prof. ANTONINO PARISI

TESTI CONSIGLIATI

- Sedra-Smith, "Circuiti per la Microelettronica", V Edizione, Edizioni EDISES, ISBN: 9788833190549
- Sedra-Smith, "Microelectronic Circuits", 7th Edition, Oxford University Press, ISBN-10: 0199339147
- Maurizio Di Paolo Emilio, "Microelectronics - From Fundamentals to Applied Design", Springer, e-book disponibile su UniPa Discovery Service, eBook ISBN: 978-3-319-22545-6
- Richard C. Jaeger and Travis N. Blalock, "Microelectronic Circuit Design", 5th Edition, McGraw-Hill Education, ISBN-10: 1259252450
- Dispense-guida sulle esercitazioni sperimentali del Corso, fornite dai docenti.

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50287-Ingegneria elettronica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	54

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso fornisce gli strumenti e le abilità pratiche necessarie per l'analisi e la progettazione dei principali circuiti elettronici di tipo analogico. Tale obiettivo viene raggiunto tramite lo svolgimento di esercitazioni numeriche sull'analisi ed il progetto dei circuiti illustrati a lezione, affiancate da esercitazioni pratiche sul funzionamento e la verifica dei circuiti elettronici e che prevedono l'esecuzione di misure utilizzando la moderna strumentazione del Laboratorio Didattico di Elettronica.

PROGRAMMA

ORE	Esercitazioni
2	Richiami sui concetti di base relativi alla tracciatura dei diagrammi di Bode. Esercizi sulla risposta nel dominio del tempo e della frequenza di filtri RC passa-basso, passa-alto e passa-banda.
5	Esercizi sull'impiego di amplificatori operazionali in circuiti amplificatori e filtri.
4	Esercizi sulle diverse configurazioni di amplificatori a singolo stadio basati su transistori bipolari a giunzione e transistori ad effetto di campo.
5	Esercizi sui circuiti con più componenti attivi: amplificatori differenziale, specchio di corrente, carichi attivi, riferimenti di tensione, configurazione Darlington.
4	Esercizi sullo studio in frequenza degli amplificatori.
5	Esercizi sulla reazione negativa negli amplificatori.
3	Esercizi sui circuiti oscillatori.
ORE	Laboratori
3	Risposta nel dominio del tempo e della frequenza di filtri RC passa-basso, passa-alto e passa-banda.
2	Rilievo sperimentale della risposta in frequenza di un filtro RC passa-banda.
3	Misure in circuiti realizzati con amplificatori operazionali.
3	Misura dei parametri statici e dinamici di un amplificatore operazionale reale.
3	Misure su un amplificatore con BJT in configurazione ad emettitore comune.
3	Misure su amplificatori con BJT nelle varie configurazioni.
3	Misure su un amplificatore differenziale a BJT.
3	Misure in circuiti basati su un amplificatore differenziale a BJT.
3	Oscillatore a ponte di Wien.

MODULO ELETTRONICA 1

Prof. GIUSEPPE LULLO

TESTI CONSIGLIATI

- Sedra-Smith, "Circuiti per la Microelettronica", V Edizione, Edizioni EDISES, ISBN: 9788833190549
- Sedra-Smith, "Microelectronic Circuits", 7th Edition, Oxford University Press, ISBN-10: 0199339147
- Maurizio Di Paolo Emilio, "Microelectronics - From Fundamentals to Applied Design", Springer, e-book disponibile su UniPa Discovery Service, eBook ISBN: 978-3-319-22545-6
- Richard C. Jaeger and Travis N. Blalock, "Microelectronic Circuit Design", 5th Edition, McGraw-Hill Education, ISBN-10: 1259252450

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50287-Ingegneria elettronica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	54

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso fornisce le conoscenze di base relative all'analisi ed alla progettazione dei principali circuiti elettronici di tipo analogico.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione al Corso Integrato di "Elettronica 1 + Laboratorio di Elettronica". Richiami sui concetti di base della teoria delle reti, sulle caratteristiche elettriche e sui modelli dei principali dispositivi elettronici passivi.
6	Richiami sulle funzioni di trasferimento, sui diagrammi di Bode e sulle risposte dei circuiti RC passivi.
2	Parametri quadripolari ed il concetto di amplificazione.
9	Amplificatori Operazionali: concetti di base e loro impiego.
10	Le diverse configurazioni di amplificatori basati su transistori bipolari a giunzione e ad effetto di campo. Analisi al variare della frequenza.
9	Le configurazioni circuitali impiegate nei circuiti integrati lineari: amplificatore differenziale, specchio di corrente, carichi attivi, riferimenti di tensione, configurazione Darlington.
10	La controreazione negli amplificatori: benefici e criteri di progetto.
6	Reazione positiva e circuiti oscillatori.