UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA BIOMEDICA
INSEGNAMENTO	FONDAMENTI DI ELETTRONICA
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10657-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	03472
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	ACCIARI GIANLUCA Ricercatore Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
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	**ACCIARI GIANLUCA** Lunedì 11:30 15:30 Presso la sede di via realmaestranza, ufficio piano terra, Caltanissetta

DOCENTE: Prof. GIANLUCA ACCIARI

PREREQUISITI	Lo studente deve possedere una conoscenza di base nell'area della matematica e della fisica. Per quest'ultima, in particolare, risulta importante la parte dell'elettrologia. Lo studente deve conoscere la teoria delle reti elettriche di tipo lineare e le leggi ed i metodi che consentono la loro soluzione sia in regime costante che lineare e permanente nonché l'andamento temporale delle grandezze elettriche durante un transitorio. Quest'ultimi concetti si trovano introdotti nella fisica (elettrologia) e completati nell'elettrotecnica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione Il corso si propone di fornire allo studente una preparazione ad ampio spettro nel settore dell'elettronica analogica fornendone i principi teorici basilari unitamente alle nozioni di base dei circuiti logici. Saranno stimolate le capacità di analisi necessarie alla interpretazione del funzionamento dei circuiti logici ed elettronici di base. Per la sintesi viene sottolineato l'aspetto di modularità di un progetto e la suddivisione funzionale. A tale scopo sono fondamentali le esercitazioni svolte in aula. Al termine del corso, lo studente avrà conoscenza sui metodi più adatti per affrontare tipologie standard di circuiti elettronici di segnale e circuiti logici introduttivi all'elettronica digitale. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avrà la capacità di affrontare una vasta schiera di problematiche e trasformarle in una rappresentazione circuitale a livello logico. Verranno impartite le nozioni fondamentali necessarie per affrontare l'analisi e più marginalmente la sintesi dei circuiti elettronici. Ci si aspetta che lo studente sia in grado di riconoscere i componenti elettronici, analizzare i circuiti con l'ausilio delle tecniche di analisi acquisite con l'ausilio dei datasheet forniti dai costruttori, conoscere il funzionamento dei dispositivi elettronici di base e operare semplici scelte progettuali. Sarà fondamentale la conoscenza dei circuiti integrati di base in modo da poter scegliere opportunamente i componenti necessari a realizzare i progetti proposti. Autonomia di giudizio Lo studente avrà la capacità di valutare i risultati per un progetto di un circuito logico o di un circuito elettronico analogico e formulare le eventuali modifiche e migliorie. Sarà in grado di interpretare e giustificare il comportamento elettrico/logico di un circuito. Avrà inoltre acquisito una metodologia propria di analisi dei circuiti in modo da distinguere le funzioni cui i circuiti di base sono preposti. Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di comunicare ed esprimere problematiche con esperti (o non esperti) con chiarezza e proprietà di linguaggio, in merito a informazioni, idee, problemi e soluzioni riguardanti l'analisi o la sintesi di un circuito elettronico/logico. Capacità d'apprendimento Lo studente svilupperà capacità metodologiche, di collegamento e di rielaborazione delle conoscenze acquisite in merito a diverse problematiche relative all'analisi di circuiti elettronici e circuiti logici di bassa complessità.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione e' effettuata sulla base di una prova scritta e, se superata, di una prova orale secondo gli indicatori, descrittori e fasce di voti secondo la tabella seguente: Indicatori - Conoscenza e padronanza dei contenuti disciplinari - Capacita' di applicazione, coerenza logico-tematica Descrittori e fascia voti: - Eccellente 28-30 - Autonoma e efficace 24-27 - Accettabile 18-23 - Frammentaria o in parte approssimativa 12-17 - Inadeguata se < 12 Prova scritta La prova scritta tende ad accertare il possesso delle abilità, capacità e competenze previste. Le domande possono riguardare sia la parte teorica del corso che la soluzione di esercizi. Questi possono riguardare anche semplici problemi ordinari che si possono presentarsi nell'ambiente domestico, nel privato e nel pubblico nonché nell'ambiente medico. Gli esercizi sono strutturati in maniera da avere più soluzioni differenti con lo scopo di valutare la capacità di interpretazione e di sintesi dello studente. Verranno premiate le soluzioni più semplici ed affidabili, penalizzate quelle che

	presenterebbero criticità e difficoltà di realizzazione. La semplicità di un circuito va intesa non solo come minore quantità di componenti utilizzati, ma anche in termini di minore ingombro e costo se dal progetto si arrivasse alla realizzazione. A ciascuna domanda è associato un punteggio. Alle domande più complesse corrispondono punteggi più elevati. La composizione di tutti i punteggi forma il voto della prova scritta espressa in trentesimi. La votazione minima per superare l'esame è di 18/30. Prova orale Lo studente dovrà rispondere a domande su tutte le parti oggetto del programma. Se ritenuto utile potranno anche vertere su aspetti non chiari emersi nella correzione della prova scritta. La prova orale mira comunque a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di analisi e sintesi di casi concreti. La votazione per la prova orale è in trentesimi. La valutazione finale sarà data dalla media aritmetica delle valutazioni relative alla prova scritta ed alla prova orale, eventualmente arrotondata dalla commissione. La valutazione finale avviene in trentesimi.
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 dei dispositivi utilizzati che dei circuiti in cui sono inseriti. Elementi di base riguardo la fase di progettazione dei circuiti elettronici.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	La didattica è suddivisa in differenti momenti: didattica frontale, esercitazioni in aula oppure in laboratorio. Didattica frontale. La didattica frontale copre circa il 80% della durata del corso ed è svolta in aula. Il docente impartisce la lezione attraverso la proiezione di slides e l'utilizzo della lavagna. In caso di emergenza sanitaria disciplinata dalle autorità le lezioni/ esami potranno essere svolte a distanza. La versione pdf di tutto il materiale proiettato è trasmesso agli studenti durante il corso sfruttando il portale di Unipa. Durante la lezione si sfrutta la lavagna per descrivere degli esempi inerenti all'argomento affrontato. Esercitazioni in aula oppure in laboratorio. Coprono circa il 20% della durata del corso. Sono costituite dallo svolgimento alla lavagna di esercizi sugli argomenti appena affrontati. Gli esercizi necessitano l'utilizzo di calcolatrici per lo svolgimento dei calcoli. Il laboratorio può essere utilizzato per verificare il funzionamento di alcuni circuiti elettronici.
TESTI CONSIGLIATI	>> Copie dei lucidi proiettati ed ulteriori dispense forniti dal docente in formato pdf. Si consiglia fortemente l'acquisizione del seguente testo: >> Electronic devices and circuit theory, R.L. Boylestad, L. Nashelsky, XI ed., Prentice Hall (ISBN: 9781292025636) Per la parte digitale può essere utile il seguente testo (non necessario) >> Reti logiche, M.M.Mano, C.R. Kime, IV oppure V ed., Pearson Prentice Hall

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Introduzione all'elettronica. Segnali analogici e digitali. Trasformata di Laplace (cenni): definizioni, proprieta' ed esempi. Funzione di trasferimento e antitrasformata di Laplace. Serie e trasformata di Fourier (cenni): proprieta' piu' imporanti. Regime stazionario sinusoidale. Amplificatori ideali. Diagramma di Bode.
12	Semiconduttori. Fenomeni di conduzione nei semiconduttori. Diodi PN a giunzione. Polarizzazione. Circuiti a diodi. Diodi Zener. Limitatori. Raddrizzatori. LED e fotodiodi.
8	BJT: struttura, correnti e zone di funzionamento. Polarizzazione: punto di lavoro e retta di carico. Funzionamento del BJT in commutazione. Modello a piccolo segnale e BJT come amplificatore. Analisi e progetto di amplificatori a BJT. Circuiti particolari.
4	Transistore ad effetto di campo MOSFET. Arricchimento e svuotamento. Polarizzazione. Il MOSFET come resistenza. Funzionamento in commutazione. Circuito a piccolo segnale ed utilizzo come amplificatore.
8	Amplificatore differenziale. Amplificatore operazionale ideale e reale. Circuiti con amplificatore operazionale. Amplificatore per strumentazione.
2	Oscillatori: principi di funzionamento. Topologie classiche: oscillatore a ponte di Wien ed a sfasamento.
3	Circuito campionatore. Trigger di Schmitt. Multivibratore astabile e monostabile.
8	Introduzione all'elettronica digitale. Sistemi numerici ed algebra booleana. Porte logiche. Famiglie logiche: TTL e CMOS.
3	Convertitore di codice, decodificatore, codificatore, multiplexer e demultiplexer.
7	Latch e flip-flop. Circuiti sequenziali: contatori, registri, ed esempi di macchine a stati finiti.
4	Conversione A/D e D/A.

ORE	Esercitazioni
16	Il corso sarà completato con numerosi esercizi.