



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA CIBERNETICA
INSEGNAMENTO	FONDAMENTI DI ELETTRONICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50287-Ingegneria elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	03472
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	CRUPI ISODIANA Professore Associato 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	CRUPI ISODIANA Martedì 17:00 19:00 Viale delle Scienze, Building 9, 2nd floor, room U218

PREREQUISITI	Per affrontare i contenuti previsti dall'insegnamento, lo studente deve possedere conoscenze delle tecniche di analisi dei circuiti acquisite nel corso di Elettrotecnica, buone conoscenze di Analisi Matematica, Fisica I e II.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>- Conoscenza e capacità di comprensione L'allievo, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e capacità di comprensione su: caratteristiche fondamentali e principio di funzionamento dei dispositivi a semiconduttore di più comune impiego; funzionamento dei circuiti elettronici di più comune impiego nelle applicazioni tipiche dei sistemi di interesse per la disciplina; comprenderà i principi fisici e la fisica matematica utile alla comprensione dei fenomeni elettronici; avrà una visione sistematica del circuito elettronico; sarà consapevole del contesto scientifico multidisciplinare che abbraccia i settori dell'Ingegneria.</p> <p>- Capacità di applicare conoscenza e comprensione L'allievo, al termine del corso, sarà in grado di: identificare, formulare e analizzare le problematiche fondamentali connesse con l'impiego dei circuiti elettronici, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati; comprendere i fenomeni, i circuiti ed i sistemi Elettronici; conoscere le grandezze fisiche e la terminologia dell'elettronica; comprendere l'utilizzo dei circuiti elettronici.</p> <p>- Autonomia di giudizio L'allievo avrà acquisito l'autonomia necessaria per impiegare correttamente i dispositivi elettronici e i circuiti elettronici elementari.</p> <p>- Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di: acquisire la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'elettronica; conoscere le grandezze fisiche e la terminologia dell'elettronica; di sostenere conversazioni su tematiche attuali che riguardano i circuiti elettronici; di discorrere con competenza su tematiche legate all'elettronica anche con non addetti ai lavori.</p> <p>- Capacità d'apprendimento L'allievo sarà in grado di: affrontare lo studio dei sistemi elettronici; riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita; effettuare ricerche bibliografiche in maniera autonoma sui sistemi elettronici; leggere in maniera autonoma un testo specialistico e comprenderlo; seguire seminari e workshop di elettronica e comprendere le relazioni orali e gli atti pubblicati.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Prova scritta, o prove in itinere, e prova orale. La valutazione dell'apprendimento verrà effettuata mediante due prove in itinere, valide solo per i tre appelli immediatamente successivi alla conclusione del corso, o una prova scritta. La prima prova in itinere, durante l'interruzione dell'attività didattica, richiederà lo svolgimento di esercizi relativi alla parte di programma svolta sino a quel momento e permetterà allo studente di autovalutarsi a metà corso; la seconda, subito dopo la conclusione del corso, verterà sugli argomenti trattati nella rimanente parte dello stesso. Lo studente che non sostiene le prove in itinere o non ne raggiunge la sufficienza (minimo 18/30), dovrà affrontare la prova scritta finale, che verterà sugli stessi argomenti del corso. Anche in questo caso, il voto minimo per la sufficienza sarà 18/30. Durante lo svolgimento della prova scritta è consentita la consultazione di libri ed appunti del corso e l'uso di una calcolatrice elettronica che abbia la sola funzione di calcolo; cellulari, tablet o altri apparecchi multimediali dovranno essere spenti. Per lo svolgimento della prova scritta sarà assegnato un tempo massimo di 3 ore. Obiettivo della verifica finale consiste nel valutare se lo studente abbia una buona conoscenza e comprensione dei dispositivi, dei circuiti e dei sistemi elettronici di base e delle possibili implementazioni in applicazioni di interesse per l'Ingegneria. Ogni appello d'esame prevede, solo per chi ha superato con successo l'esame scritto, la possibilità di sostenere la prova orale. La prova orale consiste di una serie di quesiti volti ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. Per ogni quesito lo studente dovrà, anzitutto, inquadrare l'argomento nell'ambito del corso, illustrarne il significato e l'importanza, ad esempio mediante definizioni formali e ambiti applicativi, definire le metodologie di studio e gli eventuali limiti di validità. Infine, dovrà esporre l'argomento con proprietà di linguaggio e fluidità di trattazione analitica. Al termine della prova orale lo studente consegue una seconda valutazione della sua preparazione data da un punteggio tra -3 e +3. Il punteggio ottenuto si somma alla valutazione conseguita al termine della prova scritta e tale somma costituisce la valutazione finale.</p> <p>I criteri di valutazione della Commissione esaminatrice sono i seguenti: ECCELLENTE (30 - 30 e lode): lo studente dimostra una eccellente conoscenza e padronanza dei contenuti del corso, eccellente capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. La lode è riservata solo agli studenti che si dimostrano particolarmente brillanti nell'esposizione oltre che nello svolgimento delle prove scritte. OTTIMO (28 – 29): lo studente dimostra ottima padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, capacità analitico-sintetica ed in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p>

	<p>BUONO (26 – 27): lo studente dimostra una buona padronanza degli argomenti e buone capacità elaborative. Lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti, sebbene con qualche incertezza. Le capacità espositive possono non essere ottimali.</p> <p>DISCRETO (24-25): lo studente dimostra una discreta conoscenza di base dei principali argomenti, una discreta proprietà di linguaggio e una limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>SODDISFACENTE (21 – 23): lo studente non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, ha una soddisfacente proprietà linguaggio e una scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>SUFFICIENTE (18 – 20): lo studente dimostra una minima conoscenza degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Si evidenziano parecchie lacune nella comprensione del soggetto trattato.</p> <p>INSUFFICIENTE: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento e/o non ha studiato deliberatamente alcuni argomenti della materia.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Analisi del sistema elettronico complesso e la sua ripartizione in moduli funzionali. Vengono descritte funzione, realizzazione e caratteristiche di interfaccia dei vari sottomoduli. Il corso comprende anche le nozioni fondamentali relative alla strumentazione e alle misure elettroniche.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni frontali.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Materiale didattico di riferimento sugli argomenti svolti durante le lezioni e sulle applicazioni sviluppate nelle esercitazioni verrà reso disponibile dal docente sul sito del corso. I testi ausiliari sono:</p> <p>"Microelectronics Circuits", Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith, Oxford University Press. (Italian edition by EdiSES – Napoli); ISBN 978-0-19-514252-5;</p> <p>"Microelectronic Circuits Design", Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock, McGraw-Hill; ISBN: 978-0-07-338045-2</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione al corso. Storia della Microelettronica. Prerequisiti indispensabili per lo studio dei fondamenti di elettronica.
3	Cenni sui semiconduttori; drogaggio e meccanismi di conduzione; giunzione pn.
5	Diodo a semiconduttore: caratteristica del diodo a semiconduttore; modelli del diodo; circuiti raddrizzatori; circuiti logici a diodi; diodi Zener; regolatore di tensione.
5	Il transistor ad effetto di campo MOSFET: considerazioni generali; struttura fisica e principio di funzionamento; caratteristiche i-v; modelli di grande- e piccolo-segnale del dispositivo.
5	Il transistor a giunzione bipolare BJT: considerazioni generali; struttura fisica e principio di funzionamento; caratteristiche i-v; modelli di grande- e piccolo-segnale del dispositivo.
10	Circuiti analogici: introduzione agli amplificatori; principio di funzionamento degli amplificatori a componenti discreti; limiti di funzionamento degli amplificatori a componenti discreti; metodo di analisi degli amplificatori; analisi statica: reti di polarizzazione; analisi dinamica: amplificazione; configurazioni di amplificatori; amplificatori multistadi; criteri di progetto.
6	Amplificatori operazionali: generalità sugli amplificatori; amplificatore operazionale ideale; configurazione invertente e non invertente; funzionamento ad anello aperto; funzionamento ad anello chiuso; circuiti lineari ad amplificatori operazionali; reazione negativa; filtri attivi; caratteristiche degli amplificatori operazionali reali.
6	Famiglie logiche: sistemi binari e algebra booleana; funzionamento del MOSFET in commutazione; caratteristiche generali delle famiglie logiche integrate; la famiglia CMOS; l'inverter CMOS; circuiti speciali.
3	Circuiti combinatori e sequenziali: codificatori; decodificatori; multiplexer; demultiplexer; reti asincrone e sincrone; latch; flip-flop.
3	Memorie a semiconduttore: ROM; PROM; EPROM; EEPROM; FLASH; SRAM; DRAM.
ORE	Esercitazioni
33	Esercizi sull'analisi ed il progetto dei circuiti illustrati a lezione