



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria ed Architettura*  
*Anno Accademico 2017 - 2018*

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2017/18	ING-INF/01		9	<b>Elettronica</b>	78		SI	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L8	Ingegneria informatica e delle Telecomunicazioni			Base	II Anno Secondo Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
		Lezioni Frontali	48	Agostina Barone <a href="mailto:agostina.barone@unikore.it">agostina.barone@unikore.it</a>	ING-INF/01	P.S.	NO	Contratto
		Laboratorio	30	Salvatore Tirrito <a href="mailto:salvatore.tirrito@unikore.it">salvatore.tirrito@unikore.it</a>		Esperto	NO	Contratto

## Prerequisiti

Analisi di circuiti elettrici in regime sinusoidale e in DC; nozioni fondamentali di matematica applicata.

Il corso di laboratorio introduce gli studenti ai concetti base di elettronica digitale/analogica. Il corso tratta i modelli circuitali dei dispositivi attivi ed il loro utilizzo in circuiti elementari e complessi.

Parte del laboratorio prevede l'introduzione ai fondamenti delle misure elettroniche enfatizzando aspetti pratici di utilizzo degli strumenti di laboratorio, in modo da poter effettuare delle sperimentazioni su circuiti elettronici di base.



*Università degli Studi di Enna "Kore"*  
*Facoltà di Ingegneria e Architettura*

## **Propedeuticità**

Elettrotecnica

## **Obiettivi formativi**

Il corso si propone di fornire gli elementi di base dell'elettronica applicata introducendo le caratteristiche elettriche dei principali dispositivi a semiconduttore ed i concetti fondamentali per l'analisi e la sintesi di circuiti elettronici analogici lineari e digitali. Il corso intende fornire le conoscenze di base sui dispositivi e circuiti a studenti che non abbiano mai affrontato un corso di Elettronica in precedenza. Il corso descrive il comportamento di dispositivi fondamentali e di amplificatori operazionali in alcuni circuiti di base. Vengono anche introdotti alcuni concetti base dell'Elettronica Digitale.

Il corso tratta argomenti di base di teoria dei circuiti analogici/digitali e attraverso il laboratorio fornisce i metodi per le misure e le verifiche sperimentali dei circuiti elettronici analogici e digitali.

L'allievo ingegnere impara a simulare/analizzare ed ad effettuare montaggi e misure semplici circuiti analogici e digitali;

Alcuni argomenti saranno approfonditi mediante esercitazioni pratiche con l'ausilio di multimetri ed oscilloscopio.

I circuiti verranno simulati con il SW free Orcad Cadence Lite;

Il corso introdurrà alla progettazione di sistemi embedded con PCB Editor.

Il corso introdurrà alla programmazione di sistemi elettronici integrati avente un Microcontrollore a 16 bit Microchip.

## **Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):**

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

### **Conoscenza e capacità di comprensione:**

Al termine del Corso lo studente avrà acquisito conoscenze di base nel campo dell'Elettronica analogica, cioè 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. Conoscenze elettroniche di base, conoscenze di sistemi embedded

### **Conoscenza e capacità di comprensione applicate:**

Lo studente sarà in grado di utilizzare semplici strumenti di analisi del funzionamento dei circuiti elettronici di tipo prevalentemente analogico. Saprà infine porre e sostenere argomentazioni relative all'impiego di circuiti e, più in generale, di sistemi elettronici.

### **Autonomia di giudizio:**



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

Lo studente sarà 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. Inoltre lo studente sarà in grado di effettuare misure elettroniche, analizzare schematici elettronici a microcontrollore, simulare circuiti elettronici.

**Abilità comunicative:**

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà 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. Inoltre lo studente acquisirà abilità nel redigere relazioni tecniche di laboratorio

**Contenuti e struttura del corso**

Lezioni Frontali

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	Richiami di analisi dei circuiti elettrici. Sviluppo in serie di Fourier. Trasformata di Fourier. Trasformata di Laplace. Concetto di funzione di trasferimento. Diagrammi asintotici di Bode. Distorsione di frequenza e di fase. Circuiti RC passa-alto e passa-basso	Frontale	3h
2	Fisica dei semiconduttori. Semiconduttori intrinseci e drogati. Fenomeno della diffusione. Giunzione p-n. Il diodo a giunzione. Circuiti a diodi. Caratteristiche del diodo. Il diodo come elemento circuitale. Modello del diodo lineare a tratti. Circuiti raddrizzatori a semplice e a doppia semionda. Ponte a diodi. Raddrizzatori con filtro capacitivo. Circuiti cimatori	Frontale	3h
3	Circuiti logici a diodi. Logica positiva e negativa. Porte OR, porte AND. Limitazione nei tempi di risposta. Porte logiche integrate. Il transistor a giunzione.	Frontale	3h
4	Principio di funzionamento del transistor bipolare a giunzione (BJT). Fenomeno della diffusione. Transistori n-p-n e p-n-p. Principi di funzionamento dei transistor a effetto di campo (JFET).	Frontale	3h
5	Polarizzazione dei transistori. Il punto di funzionamento nelle tre regioni delle caratteristiche. Le rette di carico statica e dinamica. Varii circuiti di polarizzazione. Stabilità termica	Frontale	3h



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

<b>6</b>	Amplificatori in bassa frequenza. Modello del transistor a parametri ibridi per piccoli segnali. Amplificatore ad emettitore comune. Amplificatore a collettore comune. Amplificatore a base comune. Amplificatori a più stadi. Amplificatori a FET	Frontale	3h
<b>7</b>	Risposta in frequenza degli amplificatori	Frontale	3h
<b>8</b>	Amplificazione di corrente in corto circuito di uno stadio a emettitore comune. Risposta in frequenza di uno stadio amplificatore a emettitore comune. Inseguitore di emettitore ad alta frequenza. Risposta in frequenza di un amplificatore multistadio.	Frontale	3h
<b>9</b>	Amplificatori ad accoppiamento diretto. Amplificatore differenziale.	Frontale	3h
<b>10</b>	Amplificatore operazionale ideale. Amplificatori operazionale nella configurazione invertente, non invertente.	Frontale	3h
<b>11</b>	Circuito sommatore. Circuito integratore. Circuito derivatore.	Frontale	3h
<b>12</b>	Risposta in frequenza dell'amplificatore operazionale. Schema a blocchi di un amplificatore operazionale monolitico.	Frontale	3h
<b>13</b>	Circuiti digitali a transistori.	Frontale	3h
<b>14</b>	Porte NOT, AND, OR a transistori. Circuiti logici DTL. Circuiti logici TTL. Caratteristiche elettriche dei circuiti digitali elementari. Esempi di reti combinatorie	Frontale	3h
<b>15</b>	Sistemi digitali. Demultiplexer. Decodificatori. Multiplexer. Codificatori. Multivibratori bistabili (FLIP FLOP). Comparatori. Contatori binari, contatori avanti e indietro. Convertitori digitali-analogici e viceversa. Misure di frequenza con contatori	Frontale	6h





**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

**Lezioni di Laboratorio:**

<b>N.</b>	<b>ARGOMENTO</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>DURATA</b>
1	Generalità Sistemi Elettronici Integrati – Introduzione al corso – Presentazione SW CADENCE	Esercitazione di laboratorio	3h
2	Strumenti di laboratorio: Il multimetro digitale - l'oscilloscopio - generatori di funzione- misure di grandezze elettriche, simulazione di circuiti elementari.	Esercitazione di laboratorio	3h
3	Il diodo:misure sulla curva tensione-corrente. Caratterizzazione del diodo, dimensionamento componenti passivi e attivi su circuiti analogici, simulazioni e sperimentazioni	Esercitazione di laboratorio	3h
4	Il transistor NPN e PNP:misure sulle curve $I_c-I_b$ e sulle curve $V_{ce}-I_c$ ,caratterizzazione del transistor dimensionamento componenti passivi e attivi su circuiti analogici, simulazioni e sperimentazioni	Esercitazione di laboratorio	3h
5	L'amplificatore Operazione in configurazione non invertente, invertente, sommatore, sottrattore comparatore.	Esercitazione di laboratorio	3h
6	Filtri del I ordine e II ordine	Esercitazione di laboratorio	3h
7	Circuiti Digitali, simulazioni e sperimentazioni	Esercitazione di laboratorio	3h
8	Realizzazione di circuiti di Front-End, simulazione e sperimentazione	Esercitazione di laboratorio	3h
9	Misure e sperimentazione	Esercitazione di laboratorio	3h
10	Introduzione PCB Editor	Esercitazione di laboratorio	3h



**Università degli Studi di Enna "Kore"**  
**Facoltà di Ingegneria e Architettura**

**Testi adottati**

**Testi principali:**

Millman, Halkias, "Microelettronica", Boringhieri  
Sedra, Smith "Circuiti per la microelettronica" Ed. Ingegneria 2000

**Materiale didattico a disposizione degli studenti:**

Tutto il materiale adoperato a lezione viene inserito in una cartella appositamente creata su dropbox e condivisa con gli studenti

**Testi di riferimento:**

Testi di approfondimento per la parte di laboratorio: Appunti tratti dalle lezioni

**Modalità di accertamento delle competenze**

Il corso è suddiviso in una parte di 6 crediti di lezioni frontali ed esercitazioni in aula, ed una parte di 3 crediti di esercitazioni in laboratorio.

- Per la parte di 6 crediti, l'accertamento delle competenze avverrà attraverso una prova scritta con esercizi sugli argomenti trattati durante il corso. La durata della prova è di 3 ore e durante il suo svolgimento lo studente potrà utilizzare una calcolatrice non programmabile e tutto il materiale didattico fornito durante il corso. I fogli per lo svolgimento degli esercizi saranno forniti dal docente. La pubblicazione dell'ordine di calendarizzazione per la discussione degli esercizi sarà pubblicato orientativamente dopo 3 o 4 giorni dalla prova d'esame prevista nel calendario degli esami.  
[contribuisce per il 65% nella valutazione finale]
- Per la parte di 3 crediti, l'accertamento delle competenze avverrà attraverso una prova di laboratorio che sarà valutata attraverso sia lo sviluppo di applicazioni di laboratorio che attraverso la discussione di una relazione finale. La prova di laboratorio si svolgerà contestualmente alla discussione degli esercizi svolti nella prova scritta.  
[contribuisce per il 35% nella valutazione finale]

La valutazione della prova d'esame è espressa in trentesimi e la prova di esame si intende superata con una votazione minima di 18/30 quando lo studente dimostra:

- minima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati;



## *Università degli Studi di Enna "Kore"*

### *Facoltà di Ingegneria e Architettura*

- limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti;
- sufficiente capacità espositiva.

La votazione di 30/30, eventualmente con lode, è assegnata quando lo studente dimostra:

- ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati;
- ottima capacità di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione degli esercizi proposti;
- eccellente capacità espositiva.

### **Orari di lezione e date di esame**

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-informatica-attivita-didattiche/calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-informatica-esami/calendario-esami>

### **Modalità e orari di ricevimento**

Gli orari di ricevimento saranno pubblicati sulla pagina personale del docente:

<http://www.unikore.it/index.php/ingegneria-informatica-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/1981-prof-barone-agostina>

### **Note**

Nessuna.