



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## ELETTRONICA II

Anno immatricolazione	2019/2020
Anno offerta	2021/2022
Normativa	DM270
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	INGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA
Curriculum	Elettronica
Anno di corso	3°
Periodo didattico	Annualità Singola (27/09/2021 - 17/06/2022)
Crediti	12
Lingua insegnamento	Italiano

### L'insegnamento è suddiviso

504022 - ELETTRONICA II A

504023 - ELETTRONICA II B



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## ELETTRONICA II A

<b>Anno immatricolazione</b>	2019/2020
<b>Anno offerta</b>	2021/2022
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ING-INF/01 (ELETTRONICA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
<b>Corso di studio</b>	INGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA
<b>Curriculum</b>	Elettronica
<b>Anno di corso</b>	3°
<b>Periodo didattico</b>	Primo Semestre (27/09/2021 - 21/01/2022)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	53 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
<b>Docente</b>	CASTELLO RINALDO (titolare) - 5 CFU MANSTRETTA DANILO - 1 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di teoria dei circuiti e di elettronica applicata (analogica) con particolare riferimento ai transistori MOS e BJT, amplificatori operazionali, diagrammi di Bode. Familiarità con l'uso della Trasformata di Fourier, della Trasformata di Laplace, dei numeri complessi.
<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso si pone come obiettivo quello di completare la formazione di base dello studente per quanto concerne l'elettronica analogica e di avviarlo alle attività di laboratorio, con uso della strumentazione di misura e del simulatore circuitale Spice. Alla fine del corso lo studente deve avere acquisito conoscenze sulle architetture di amplificazione multi-stadio sia a MOS che a BJT con particolare riferimento al comportamento in frequenza dei dispositivi elementari e dei circuiti di base; deve avere padronanza dei concetti della reazione negativa, dei problemi di stabilità degli amplificatori reazionati e delle tecniche di

compensazione degli stessi.

#### Programma e contenuti

Stadi di amplificazione a singolo transistoro.  
Comportamento in alta frequenza dei transistori, circuito equivalente in alta frequenza per MOS e BJT. Analisi in alta frequenza degli stadi elementari di amplificazione. Stadio cascode. Stadio differenziale a BJT e MOS. Specchi di corrente. Amplificatori multistadio. Stadi di uscita: classe A, B, AB. Schemi di amplificatori operazionali a BJT e CMOS. La reazione: concetti fondamentali, reazione negativa e reazione positiva. La reazione negativa applicata agli amplificatori. Calcolo del guadagno d'anello. Stabilità di amplificatori reazionati. Compensazione in frequenza.

#### Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 31  
Esercitazioni (ore/anno in aula): 13  
Attività pratiche (ore/anno in aula): 20  
Le lezioni sono svolte alla lavagna a volte con l'ausilio di lucidi  
Le esercitazioni sono svolte alla lavagna come ripasso di argomenti propedeutici, soluzione analitica di problemi e verifica settimanale dell'apprendimento  
Le attività pratiche sono svolte sia con l'utilizzo del simulatore circuitale che con gli strumenti di misura del laboratorio.

#### Testi di riferimento

A.S. Sedra, K.C. Smith. Microelectronics Circuits.  
Manuale Spice; Data Sheets e Applications di componenti elettronici.

#### Modalità verifica apprendimento

L'esame consiste in una prova scritta, svolta alla fine del primo modulo, valida per il 40% del voto finale ma non obbligatoria e di un esame orale, svolto alla fine dei due moduli che compongono il corso. Se la prova scritta viene superata con un punteggio di almeno 24/30 gli argomenti del primo modulo si considerano acquisiti e non sono più richiesti all'orale. Se lo student non svolge la prova scritta o non la supera con un voto di almeno 24/30, l'esame orale si svolge anche sugli argomenti del primo modulo. La prova scritto include 2 o 3 problemi circuitali e circa 20 domande a risposte multiple. La prova orale varia in funzione dello svolgimento della prova scritta e del suo risultato. In generale l'orale ha lo scopo di approfondire il grado di comprensione degli argomenti di base del corso e la capacità di soluzione di problemi circuitali. In alcuni casi può anche include una discussion dello scritto.

#### Altre informazioni

L'esame consiste in una prova scritta, svolta alla fine del primo modulo, valida per il 40% del voto finale ma non obbligatoria e di un esame orale, svolto alla fine dei due moduli che compongono il corso. Se la prova scritta viene superata con un punteggio di almeno 24/30 gli argomenti del primo modulo si considerano acquisiti e non sono più richiesti all'orale. Se lo student non svolge la prova scritta o non la supera con un voto di almeno 24/30, l'esame orale si svolge anche sugli argomenti del primo modulo. La prova scritto include 2 o 3 problemi circuitali e circa 20 domande a risposte multiple. La prova orale varia in funzione dello svolgimento della prova scritta e del suo risultato. In generale l'orale ha lo scopo di approfondire il grado di comprensione degli argomenti di base del corso e la capacità di soluzione di problemi circuitali. In alcuni casi può anche include una discussion dello scritto.

Obiettivi Agenda 2030 per lo  
sviluppo sostenibile

[\\$bl legenda sviluppo sostenibile](#)



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## ELETTRONICA II B

<b>Anno immatricolazione</b>	2019/2020
<b>Anno offerta</b>	2021/2022
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ING-INF/01 (ELETTRONICA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
<b>Corso di studio</b>	INGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA
<b>Curriculum</b>	Elettronica
<b>Anno di corso</b>	3°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (07/03/2022 - 17/06/2022)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	84 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
<b>Docente</b>	MANSTRETTA DANILO - 3 CFU MAZZANTI ANDREA - 3 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di teoria dei circuiti e di elettronica applicata (analogica) con particolare riferimento ai transistori MOS e BJT, amplificatori operazionali, diagrammi di Bode. Familiarità con l'uso della Trasformata di Fourier, della Trasformata di Laplace, dei numeri complessi
<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso si pone come obiettivo quello di completare ulteriormente la formazione di base dello studente per quanto concerne i sistemi elettronici, principalmente di tipo analogico, con l'ausilio di un'ampia attività sperimentale di laboratorio e di simulazione. Alla fine del corso lo studente deve avere acquisito conoscenze sul funzionamento e la progettazione relative a sistemi filtranti, ad amplificatori di segnale, alla generazione di forme d'onda, sviluppando capacità di valutazione dei limiti di prestazioni e di stabilità operativa, avrà acquisito familiarità con i sistemi di conversione di segnale da analogico a digitale e viceversa e

sulla teoria del rumore nei circuiti.

#### Programma e contenuti

1. Classificazione dei filtri in base alle proprietà di trasmissione del segnale.
2. Il problema dell'approssimazione: filtri di Butterworth e Chebyshev.
3. Funzioni di trasferimento del primo ordine e del secondo ordine e la loro realizzazione usando Amplificatori Operazionali e circuiti RC.
4. Concetto di sensibilità della funzione di trasferimento dei filtri.
5. Cenni sulla realizzazione di filtri Gm-C e switched-capacitors.

#### Rumore Elettronico

1. strumenti analitici per l'analisi del rumore elettronico
  2. sorgenti di rumore nei componenti elettronici
  3. calcolo del rumore equivalente in ingresso negli amplificatori
- #### Oscillatori e PLL
1. Oscillatori sinusoidali: principio di funzionamento ed analisi di configurazioni RC, LC e a cristallo
  2. Oscillatori a rilassamento e generatori di forme d'onda: principio di funzionamento ed analisi delle più comuni configurazioni circuitali
  3. Oscillatori controllati in tensione e principio di funzionamento di un phase-locked loop PLL.

Introduzione all'uso di Lab View tramite il progetto di un convertitore analogico digitale.

#### Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 22

Esercitazioni (ore/anno in aula): 15

Attività pratiche (ore/anno in aula): 43

Le lezioni sono svolte alla lavagna a volte con l'ausilio di lucidi

Le esercitazioni sono svolte alla lavagna come ripasso di argomenti propedeutici, soluzione analitica di problemi e verifica settimanale dell'apprendimento

Le attività pratiche sono svolte sia con l'utilizzo del simulatore circuitale che con gli strumenti di misura del laboratorio.

#### Testi di riferimento

A.S. Sedra, K.C. Smith. Microelectronics Circuits.

Manuale Spice; Data Sheets e Applications di componenti elettronici.

Oltre a dispense dei docenti.

#### Modalità verifica apprendimento

L'esame consiste in una prova scritta, svolta alla fine del primo modulo, valida per il 40% del voto finale ma non obbligatoria e di un esame orale, svolto alla fine dei due moduli che compongono il corso. Se la prova scritta viene superata con un punteggio di almeno 24/30 gli argomenti del primo modulo si considerano acquisiti e non sono più richiesti all'orale. Se lo student non svolge la prova scritta o non la supera con un voto di almeno 24/30, l'esame orale si svolge anche sugli argomenti del primo modulo. La prova scritto include 2 o 3 problemi circuitali e circa 20 domande a risposte multiple. La prova orale varia in funzione dello svolgimento della prova scritta e del suo risultato. In generale l'orale ha lo scopo di approfondire il grado di comprensione degli argomenti di base del corso e la capacità di soluzione di problemi circuitali. In alcuni casi può anche include una discussione dello scritto.

#### Altre informazioni

L'esame consiste in una prova scritta, svolta alla fine del primo modulo, valida per il 40% del voto finale ma non obbligatoria e di un esame orale,

svolto alla fine dei due moduli che compongono il corso. Se la prova scritta viene superata con un punteggio di almeno 24/30 gli argomenti del primo modulo si considerano acquisiti e non sono più richiesti all'orale. Se lo student non svolge la prova scritta o non la supera con un voto di almeno 24/30, l'esame orale si svolge anche sugli argomenti del primo modulo. La prova scritto include 2 o 3 problemi circuitali e circa 20 domande a risposte multiple. La prova orale varia in funzione dello svolgimento della prova scritta e del suo risultato. In generale l'orale ha lo scopo di approfondire il grado di comprensione degli argomenti di base del corso e la capacità di soluzione di problemi circuitali. In alcuni casi può anche include una discussion dello scritto.

**Obiettivi Agenda 2030 per lo  
sviluppo sostenibile**

[\\$Ibl legenda sviluppo sostenibile](#)