



UNIVERSITÀ DI PISA

TECNOLOGIE MICROELETTRONICHE

FRANCESCO PIERI

Anno accademico 2018/19
CdS INGEGNERIA ELETTRONICA
Codice 318II
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
TECNOLOGIE MICROELETTRONICHE	ING-INF/01	LEZIONI	60	ANDREA NANNINI FRANCESCO PIERI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Gli studenti che hanno superato il corso hanno una conoscenza generale delle tecniche utilizzate nella fabbricazione dei circuiti integrati (IC) e sono in grado di descrivere in dettaglio la sequenza di fabbricazione di un circuito CMOS. Conoscono la fisica dei processi di fabbricazione più comuni (deposizione di film sottili, litografia UV, attacco, etc.), la struttura e funzionamento delle relative apparecchiature. Conoscono alcune delle tecniche di caratterizzazione utilizzate nell'industria microelettronica.

Modalità di verifica delle conoscenze

Nell'esame finale (solo orale, di durata tra 30 e 45 minuti circa, composto da 2-3 domande) agli studenti è richiesto di presentare, in forma chiara ed organizzata, gli aspetti fisico-chimici e tecnologici dei più importanti processi di fabbricazione dei circuiti integrati, esponendo le opzioni disponibili ad un ingegnere di processo e come ogni scelta tecnica possa impattare le caratteristiche del circuito fabbricato.

Modalità di verifica:

- esame finale orale

Capacità

Gli studenti che hanno superato il corso sono in grado di valutare l'impatto di ciascun passo di processo di una sequenza di fabbricazione di IC sulle caratteristiche finali del dispositivo. Sanno confrontare le differenti opzioni tecniche disponibili per ciascun processo e valutare la più adatta in termini di complessità, compatibilità e risultati desiderati. Per ciascun passo di processo, sono in grado di prevedere come la modifica di una variabile di processo ne cambia le prestazioni. Sanno come progettare i parametri di un processo (ossidazione termica, diffusione, impiantazione ionica, etc) in modo da ottenere specifiche predeterminate (spessori, resistenze di strato, profondità di giunzione, etc.)

Modalità di verifica delle capacità

Le capacità acquisite vengono verificate durante l'esame orale finale (vedi "Modalità di verifica delle conoscenze"), anche mediante la proposta di semplici esercizi quantitativi.

Modalità di verifica:

- esame finale orale

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Elementi di fisica dei semiconduttori. Fisica dei principali dispositivi a semiconduttore: diodo pn, BJT, MOSFET, giunzione Schottky. Fondamenti di chimica organica ed inorganica.

Indicazioni metodologiche

Metodo: lezioni frontali assistite da slides

Attività: frequenza delle lezioni, esercizi, studio individuale

La frequenza è consigliata.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Il processo CMOS
- Monocristalli e wafer di silicio



UNIVERSITÀ DI PISA

- Ossidazione termica
- Drogaggio: Diffusione termica, Impiantazione ionica
- Deposizione di film sottili: Deposizione chimica da fase vapore (CVD), Evaporazione, Sputtering
- Litografia UV ed a fascio elettronico
- Etching: wet etching, dry etching
- Integrazione di processo: ingegneria di well e di canale, dielettrici di gate, tecnologie SOI, tecnologie MOS non planari
- Tecnologia delle interconnessioni (BEOL)
- Tecniche di caratterizzazione

Bibliografia e materiale didattico

J.D. Plummer, M.D. Deal, P.D. Griffin: Silicon VLSI Technology: Fundamentals, Practice, and Modeling

D.K. Schroeder: Semiconductor Material and Device Characterization

S. Wolf, R.N. Tauber: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 1: Process Technology

Ultimo aggiornamento 19/09/2018 12:03