

GOMP  
O.P.T.A.

A.A. 2016/17

Insegnamento (ITA) FISICA DEI DISPOSITIVI A STATO SOLIDO

Insegnamento (ENG) PHYSICS OF SOLID STATE DEVICES

Docente

DE MATTEIS FABIO

Obiettivi Formativi	ITA	Comprensione delle proprietà fisiche alla base del funzionamento dei principali dispositivi a stato solido con riferimento alle proprietà elettroniche ed ottiche dei semiconduttori. Capacità di mettere in relazione le caratteristiche fisiche dei materiali con i parametri di funzionamento del dispositivo.
	ENG	Comprehension of the physical properties at the base of the operation of the main solid state devices with respect to the electronic and optical properties of semiconductors. Competence in relating the physical features of the materials to the operating parameters of the device.
Programma	ITA	<p>Richiami di fondamenti di fisica dei solidi. Modello di Drude. Densità degli stati e statistica degli elettroni. Elettroni in una struttura periodica.</p> <p>Semiconduttori Massa efficace. Concentrazione dei portatori intrinseci. Drogaggio e portatori estrinseci.</p> <p>Scattering e mobilità dei portatori Trasporto in un campo (relazioni velocità-campo) e per diffusione Relazione di Einstein Break-down, Ionizzazione per impatto, Tunneling attraverso barriera</p> <p>Processi ottici. Livelli quasi-Fermi Generazione e ricombinazione radiativa e nonradiativa. Deep traps (Shockley-Read-Hall)</p> <p>Equazione di continuità Correnti di spostamento e di diffusione.</p> <p>Equilibrio alla giunzione p-n. Polarizzazione del diodo Diodo reale. Eterogiunzioni</p> <p>Risposta temporale del diodo</p> <p>Giunzione metallo semiconduttore Diodo Schottky Contatti ohmici</p> <p>Isolanti e semiconduttori; Interconnessioni, Resistori, Sheet resistance</p> <p>Funzionamento concettuale di un dispositivo bipolare. Caratteristiche I-V di un dispositivo bipolare. Parametri di funzionamento di un BJT. Alta frequenza/alta velocità</p> <p>Dispositivi ad effetto di campo. Caratteristiche corrente-voltaggio Alta frequenza/alta velocità. Capacità MOS. Caratteristiche corrente voltaggio</p> <p>Dispositivi Reali. Inverter CMOS. ChargeCoupledDevice</p> <p>Introduzione ai dispositivi optoelettronici. Assorbimento ed emissione da coppie di portatori. Giunzione p-n come rivelatore fotoconduttivo e dispositivo fotovoltaico.</p> <p>Diodo ad emissione di luce e laser a diodo. Guadagno ottico in un diodo laser</p> <p>Propagazione all'interfaccia tra due dielettrici. Coefficienti di Fresnel. Principi di ottica guidata Guide d'onda planari e canali Modi di propagazione e tecniche di inserzione di luce in guida</p>
	ENG	<p>Reference to fundamentals of solid state physics. Drude Model. Density of states and electron statistic Electrons in periodic structures.</p> <p>Semiconductors Effective Mass. Intrinsic carrier concentration. Doping and extrinsic carriers.</p> <p>Scattering and carrier mobility Carrier transport by drift (velocity-field relation) and by diffusion. Einstein 's relation. Break-down, Impact ionization, Tunneling.</p> <p>Optical processes. Quasi-Fermi levels. Carrier generation and recombination (radiative and nonradiative). Deep traps (Shockley-Read-Hall)</p> <p>Continuity equation Drift and diffusion currents.</p> <p>Equilibrium at p-n junction. Diode Polarization. Real diode. Eterojunctions. Diode Time response</p> <p>Metal-semiconductor junction, Schottky diode, Ohmic contacts</p> <p>Insulators and semiconductors; Interconnection, Resistors, Sheet resistance</p> <p>Conceptual picture of bipolar devices. I-V characteristic of BJT. High frequency/high speed. Field effect devices. Current-voltage characteristics High frequency/high speed</p> <p>MOS capacitor. Current-voltage characteristics Real devices. CMOS Inverter. ChargeCoupledDevice</p> <p>Introduction to optoelectronic devices. Absorption and emission by carrier pairs. p-n junction as photoconductive and photovoltaics devices. Light emitting diode and diode laser. Optical gain in a diode laser.</p> <p>Light propagation at the interface between two dielectrics. Fresnel coefficients. Principles of guided optics Waveguides (planar and channel) Propagation modes</p>

*O Obiettivi formativi*

*P Programma*

*T Testi*

*A Altre informazioni per la trasparenza*

GOMP  
O.P.T.A.

		Light insertion in waveguides
Testi	ITA	<i>Bibliografia:</i> 1. <i>J. Singh "Semiconductor Devices. Basic principles", John Wiley &amp; Sons</i> 2. <i>K.F. Brennan "The Physics of Semiconductors: With Applications to Optoelectronic Devices" Cambridge University Press</i> 3. <i>B.E. Saleh, M.C. Teich "Fundamentals of Photonics", Ed. Wiley&amp;Sons</i> <i>Per approfondire:</i> 1. <i>S.M. Sze "Semiconductor Devices: Physics and Technology" Ed. Wiley</i> 2. <i>B.G. Streetman, S.K. Banerjee "Solid State Electronic Devices" Pearson International Edition</i> 3. <i>R. F. Pierret "Semiconductor Device Fundamentals", Ed. Addison Wesley</i>
	ENG	<i>Bibliography :</i>

Valutazione	Prova Scritta	
	Prova Orale	X
	Prova Pratica	
	Test Attitudinale	
	Valutazione Progetto	
	Valutazione Tirocinio	
	Valutazione in itinere	

*O Obiettivi formativi*

*P Programma*

*T Testi*

*A Altre informazioni per la trasparenza*