

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DEIM
ANNO ACCADEMICO	2014/15
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Elettronica
INSEGNAMENTO	Dispositivi Optoelettronici
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	13513
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	Mauro Mosca Ricercatore a tempo pieno confermato Università di Palermo
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	81
PROPEDEUTICITÀ	Fisica dei Materiali per l'Elettronica
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali. Esercitazioni numeriche. Esercitazioni in laboratorio
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Alla fine della lezione e per appuntamento

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso si propone d'introdurre lo studente ai principi dell'optoelettronica moderna e di fornire alcuni concetti avanzati nell'ambito dei dispositivi optoelettronici (sorgenti, celle solari e rivelatori). Per ogni dispositivo verranno forniti i principi teorici basilari, le metodologie di caratterizzazione e le applicazioni. Particolare enfasi sarà data ai dispositivi commerciali e alle applicazioni di tali dispositivi. La parte introduttiva del corso – riguardante essenzialmente i principi dell'optoelettronica tradizionale – sarà corredata da una serie di esercitazioni numeriche, atte a verificare la comprensione e il grado di maturità e di assimilazione dei concetti esposti. Agli studenti sarà inoltre richiesto di svolgere alcune esercitazioni sperimentali presso il laboratorio didattico di fotonica. Al termine del corso gli studenti avranno acquisito una conoscenza globale dei principi dell'optoelettronica e, in particolare, delle sorgenti e dei rivelatori optoelettronici moderni, oltre che delle celle solari dalla prima all'ultima generazione, e ne comprenderanno i principi di funzionamento e le loro applicazioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Grazie ad un approccio dinamico orientato verso le applicazioni, ci si aspetta che lo studente sia in grado di sapere applicare al mondo reale quanto appreso in aula. Le esercitazioni numeriche e di laboratorio forniranno un supporto fondamentale a tal scopo, poiché permetteranno agli studenti stessi di applicare ai dispositivi reali le nozioni apprese durante le ore di lezione frontale.

Autonomia di giudizio

Il corso ha lo scopo non solo di arricchire le conoscenze dei dispositivi optoelettronici moderni, ma anche di far acquisire i metodi con i quali si affronta la loro caratterizzazione. Gli studenti saranno pertanto in grado di interpretare e giustificare il comportamento dei vari dispositivi. Avranno inoltre acquisito una metodologia propria di analisi dei dispositivi e delle metodologie di caratterizzazione e di misura, in modo da risolvere un problema nel modo più efficace possibile; attraverso tali metodologie essi saranno in grado di scegliere i componenti più adatti per l'applicazione richiesta.

Abilità comunicative

Gli studenti acquisiranno la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti i dispositivi optoelettronici e le loro applicazioni. In particolare saranno in grado di sostenere un dibattito o un colloquio sia sulle tradizionali, che sulle più moderne e innovative sorgenti fotoniche (coerenti e non coerenti), sui fotorivelatori di ultima generazione e sulle celle fotovoltaiche.

Capacità d'apprendimento

Agli studenti verranno indicati i mezzi per completare ed affinare le nozioni acquisite durante il corso universitario. In particolare, essi saranno in grado di affrontare in autonomia diverse problematiche relative alla comprensione fisica e alla caratterizzazione dei dispositivi optoelettronici moderni, oltre che alla scelta dell'applicazione più opportuna. Questa padronanza consentirà loro di accedere senza sforzo sia ad ambiti professionali di alto livello tecnico nel settore, sia a corsi di dottorato dell'area elettronica e fotonica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenza dell'optoelettronica di base e dei principi fisici di funzionamento dei moderni dispositivi optoelettronici, delle loro applicazioni, delle metodologie di caratterizzazione e misura.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Proprietà ottiche ed elettriche dei semiconduttori
1	Modulazione della luce
2	Specchi dielettrici e microcavità ottiche
3	Principi fisici e funzionamento dei fotorivelatori
3	Principi fisici e funzionamento dei LED
4	Principi fisici e funzionamento dei laser a semiconduttore
2	Crescita epitassiale e tecnologia. Strained Layer
4	Materiali per dispositivi optoelettronici
4	Tecniche di caratterizzazione dei materiali e dei dispositivi
3	La rivelazione UV e i rivelatori "Solar-Blind"
3	La rivelazione IR e i rivelatori QWIP (Quantum-Well Infrared Photodetectors)
4	Celle solari di prima, seconda e terza generazione
2	Strutture avanzate per LED ad alta efficienza
1	Cenni sui LED a microcavità (SLED)
5	Radiometria, Fotometria e colorimetria. LED bianchi
2	LED per comunicazioni ottiche e LED superluminescenti

4	LED organici
4	Laser a cavità verticale (VCSEL)
1	Cenni su laser DFB (Distributed Feedback) e DBR (Distributed Bragg Reflector)
3	Laser a cascata quantica (QCL)
	ESERCITAZIONI
10	Esercitazioni numeriche sui concetti fondamentali di dispositivi optoelettronici
15	Esercitazioni di laboratorio di caratterizzazione e misura su dispositivi optoelettronici
TESTI CONSIGLIATI	- Dispense fornite dal docente - J. Singh: Semiconductor Optoelectronics: Physics and technology, McGraw-Hill, Inc. (1995) - S. M. Sze, M. K. Lee: Semiconductor Devices. Physics and Technology (3rd edition), John Wiley & Sons, Inc. (2012) - C. W. Wilmsen, H. Temkin, L. A. Coldren: Vertical-Cavity Surface-Emitting Lasers: Design, Fabrication, Characterization, and Applications, Cambridge University Press (2001) - E. F. Schubert: Light-Emitting Diodes, Cambridge University Press (2006) - D. Sands: Diode lasers, IoP Publishing (2005) - S. D. Gunapala, D. R. Rhiger, C. Jagadish: Advances in Infrared Photodetectors (Semiconductors and Semimetals, Vol. 84), Elsevier (2011) - M. Henini, M. Razeghi: Optoelectronic devices: III Nitrides, Elsevier (2005) - A. Buckley: Organic Light-Emitting Diodes (OLEDs): Materials, devices and applications, Woodhead Publishing (2013)