

Microsistemi fotonici / Photonic microsystems

1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare:* ING-INF/01, 09/E3 Elettronica
- 1.2 *Crediti formativi universitari:* 6
- 1.3 *Docente:* Rita Asquini
- 1.4 *Contatti docente:* 06 44585834 - rita.asquini@uniroma1.it
- 1.5 *Offerto ai corsi di studio:* LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA 2 anno, LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLE NANOTECNOLOGIE 2 anno
- 1.6 *Calendarizzazione:* secondo semestre
- 1.7 *Tipologia di valutazione:* esame con votazione in trentesimi
- 1.8 *Anni accademici di riferimento:* a.a. 2012/13, a.a. 2013/14

2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

ITALIANO

Il corso intende fornire allo studente gli strumenti per la comprensione, le tecnologie realizzative e le prestazioni di sistemi e microsistemi composti da componenti optoelettronici e fotonici.

INGLESE

The course intends to provide to the student the tools for the understanding, the manufacturing techniques and the performance of systems and microsystems based on optoelectronic and photonic components.

3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

ITALIANO

Gli studenti che abbiano superato l'esame avranno acquisito una conoscenza approfondita dei principali sistemi realizzati con componenti optoelettronici e fotonici, con particolare riferimento ai principi fisici di funzionamento dei singoli componenti e delle tecnologie realizzative. Saranno in grado di analizzare e comparare i sistemi fotonici allo stato dell'arte. Avranno acquisito le competenze per la progettazione di microsistemi fotonici, e per la loro applicazione nella sensoristica e nella elaborazione delle immagini.

INGLESE

Students who have passed the exam will have acquired a thorough knowledge of the main systems built with opto-electronic and photonic components, with particular reference to the physical principles of operation of the single components and the manufacturing techniques. Moreover students will be able to analyze and compare the up to date photonic microsystems design and their use in sensor's application and image processing.

4. PROGRAMMA

ITALIANO

Concetti di fotometria e colorimetria. Concetti di polarizzazione della luce. Cristalli liquidi: struttura e proprietà. Display e microdisplay a cristalli liquidi. Sistemi Micro-Opto-Elettromeccanici: Digital Micromirror Devices e Digital Light Processing. Celle fotovoltaiche. Diodi organici a emissione di luce (OLED). Microsistemi fotonici per analisi bio-molecolare. Micro e nano sistemi basati su sensori ottici. Microsistemi fotonici integrati su silicio. Interconnessioni ottiche, tecniche di packaging e assemblaggio nei microsistemi. Esperienze di laboratorio: Utilizzo di strumentazione optoelettronica, tecniche numeriche CAD per simulazione e progettazione di dispositivi optofotonici, tecnologie realizzative di guide ottiche: guide a scambio ionico su vetro e guide V-groove su silicio, caratterizzazione di guide ottiche con accoppiamento a prisma (m-lines) e con accoppiamento per butt-coupling con fibra ottica. Visita ai laboratori ENEA Casaccia per la realizzazione di sistemi fotovoltaici.

INGLESE

Photometry and colorimetry concepts. Light polarization. Liquid crystals: structure and properties. Liquid crystal displays and microdisplays. Micro-opto electromechanical systems: Digital Micromirror Devices and Digital Light Processing. Photovoltaic cells. Organic light emitting diodes (OLED). Silicon integrated photonic microsystems. Optical interconnections, packaging and assembling techniques in photonic microsystems.

Laboratory experiences: optoelectronic instrumentation, CAD numerical techniques for simulation and design of optophotonic devices, realization technologies of optical waveguides: ion-exchange in glass substrates and silicon V-grooves. Optical characterisation of waveguides by prism and fiber butt-coupling techniques.

Guided tour to the ENEA Casaccia Laboratories for the realization of photovoltaic systems.

5. MATERIALE DIDATTICO

- O. Solgaard, "Photonic Microsystems: Micro and Nanotechnology Applied to Optical Devices and Systems", Springer 2009.
- M.E. Motamedi, "MOEMS: micro-opto-electro-mechanical systems", SPIE The International Society for Optical Engineering, 2005.
- I.C. Khoo, "Liquid Crystals", 2nd Edition, Wiley, 2007.
- D.K. Yang and S.T. Wu, "Fundamentals of Liquid Crystal Devices", Wiley, 2006.
- I.C. Khoo, "Liquid Crystals", Wiley, 2007.
- J.H. Lee, D.N. Liu, S.T. Wu, "Introduction to Flat Panel Displays", Wiley, 2008.
- P. Yeh and C. Gu, "Optics of liquid crystal displays", 2nd Edition, Wiley, 2009.
- L. Pavesi, G. Guillot, "Optical Interconnects. The Silicon Approach.", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
- Diapositive e materiale del corso forniti dal docente.

6. SITO WEB DI RIFERIMENTO

Sito del corso su <http://elearning.uniroma1.it/>