

FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento NANOFOTONICA

GenCod A004160

Docente titolare MARCO MAZZEO

Insegnamento NANOFOTONICA

Insegnamento in inglese
NANOPHOTONICS

Settore disciplinare FIS/03

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 7.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 49.0

Per immatricolati nel 2017/2018

Erogato nel 2018/2019

Anno di corso 2

Lingua ITALIANO

Percorso NANOTECNOLOGIE, FISICA DELLA MATERIA E APPLICATA

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso esplorerà i fondamenti dei fenomeni inerenti l'interazione luce-materia e il funzionamento di dispositivi basati su teorie classiche e quantistiche della radiazione e della materia. Lo scopo è pertanto quello di formare lo studente in un campo in cui applicare le proprie conoscenze teoriche di base (dall'elettromagnetismo classico alla elettrodinamica quantistica) ad aspetti tecnologici (telecomunicazioni, optoelettronica, dispositivi laser) rilevanti per l'industria e per la ricerca fondamentale e applicata. Il programma si strutturerà in tre parti. Mentre la prima parte del corso è più classica le altre due affronteranno gli aspetti più moderni della ricerca in questo campo inerenti la fisica quantistica dei singoli fotoni.

PREREQUISITI

Fisiche Generali, Istituzioni di Meccanica Quantistica

MODALITA' D'ESAME

orale

PROGRAMMA ESTESO

Prima parte: La fotonica classica

Onde elettromagnetiche alle interfacce. Mezzi anisotropi. Guide d'onda planari a specchi piani, planari dielettriche e bidimensionali: modi, costanti di propagazione, distribuzione del campo, velocità di gruppo, geometrie strip, embedded strip, rib, strip-loaded. Guide d'onda e fibre: fibre "step-index", fibre a singolo modo, fibre "graded-index", apertura numerica, onde guidate e loro distribuzione spaziale, equazione caratteristica, cutoff e numero di modi, fibre a grande V, fibre a singolo modo. Microcavità planari, cristalli fotonici, nanocavità.

Seconda parte: Fotonica quantistica e applicazioni

Formalismo di Dirac e QED (quantum electrodynamics), oscillatore armonico quantistico, stati coerenti, dispersione, assorbimento e guadagno. Trattazione Bohmiana della meccanica quantistica. Disuguaglianze di Bell ed Entanglement quantistico. Teletrasporto quantistico su fotoni e quantum information technology. Regime di Weak coupling: effetto Purcell e regola di Fermi. Regime di strong coupling: oscillazioni di Rabi e stati polaritonici in semiconduttori. QED in microcavità. Equazione di Shroedinger non lineare e Condensati di Bose-Einstein in sistemi interagenti luce-materia.

Terza parte: dispositivi fotonici a semiconduttore

Processi ottici nei semiconduttori inorganici ed organici. Ricombinazione radiativa e non radiativa, ricombinazione banda banda. Assorbimento, transizioni indirette, assorbimento eccitonico. LED e Laser a semiconduttore. Condizioni di lasing in un semiconduttore. Laser a semiconduttore e senza soglia, sorgenti a singolo fotone. Recenti sviluppi nei laser a semiconduttore: il laser polaritonico inorganico e organico.

TESTI DI RIFERIMENTO

Microcavities

Second Edition

Alexey V. Kavokin, Jeremy J. Baumberg, Guillaume Malpuech, and Fabrice P. Laussy