

Optoélectronique

Matériaux photoniques

IDENTIFICATION

CODE : SGM-5-S1-MATPHOT
ECTS : 1.0

HORAIRES

Cours : 14.0 h
TD : 0.0 h
TP : 0.0 h
Projet : 2.0 h
Face à face
pédagogique : 16.0 h
Travail personnel : 20.0 h
Total : 36.0 h

ÉVALUATION

2h d'examen final
20 min d'oral de restitution d'une
étude de cas [filière technologique]
en groupe

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Diapos de cours sur la plateforme
Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

CONTACT

M. MASENELLI Bruno
bruno.masenelli@insa-lyon.fr

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Être familiers avec les nano-matériaux et dispositifs les utilisant pour les Systèmes photoniques [émetteurs actifs, récepteurs passifs, amplificateur] et être capables de choisir au niveau matériaux et dispositifs en fonction de la fonctionnalité et de l'application.

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement SGM-5-UE-SDM-S1, Science des Matériaux S1 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système [ou un problème] réel ou virtuel, à un niveau medium
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel, à un niveau medium
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges, à un niveau minimal
- A6- Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité, à un niveau medium

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1 - Connaître et pouvoir établir les relations Structures-Propriétés des Matériaux [niveau 3]
- C3 - Mettre en application les matériaux [niveau 2]
- C4 - Modéliser et prédire le comportement des matériaux [niveau 2]

En mobilisant les compétences suivantes :

- B2 - Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- B3 - Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

1- le confinement quantique

1.1- effets de confinements 2 D, 1 D et 0 D sur Eg et DOS

1.2 - application aux Sources à Photons uniques (HBT, appli pour crypto quantique)

2- Filière de matériaux : semiconducteurs IV, III-V, II-VI, pérovskites et semiconducteurs organiques

3- émetteurs de lumière

3.1- LED

Exemple d'application pour l'éclairage intérieur, la vision [écrans, TV, casques RV]

3.2- Laser

Architecture des lasers : laser condition, VCSEL, miroirs de Bragg, cristaux photoniques

Exemple d'application : télécom

4- détecteurs de lumière

APD et SPAD

Exemple d'application : LiDAR

5- amplificateur de lumière

Antennes et amplificateur plasmonique [visible, IR] et notion de métamatériaux

BIBLIOGRAPHIE

- S.V. GAPONENKO, Introduction to Nanophotonics, Ed. Cambridge University Press
- V.V. MITIN, D. I. Sementsov, N. Z. Vagidov, Quantum Mechanics for Nanostructures, Ed. Cambridge University Press
- H. MATHIEU : Physique des Composants Electroniques. Ed. Dunod
- P. BHATTACHARYA : Semiconductor optoelectronic devices. Ed. Prentice Hall [1994]

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

- E. ROSENCHER, B. WINTER : Optoélectronique. Ed. Dunod
- Z. TOFFANO : Optoélectronique : Composants Photoniques et Fibres Optiques - Ellipses
- A. YARIV : Optical Electronics in Modern Telecommunications - Ed. Oxford University
- J. SINGH : Semiconductor Optoelectronics : Physics and Technology - Ed. Mac Grow Hill
- J. SINGH : Electronic and Optoelectronic properties of semi-conductor structures - Ed. Cambridge University Press

PRÉ-REQUIS

Cours de Physique du Solide
Cours de Physique des Semiconducteurs de base et avancé
Cours d'Optique Physique de base

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr