Matériaux Semi-Conducteurs, propriétés et Applications

En bref

Langue de cours: Français

Présentation

Prérequis

Non

Objectifs d'apprentissage

Connaitre les processus physiques de base à l'œuvre dans le fonctionnement des composants semi-conducteurs (structure de bande, densités d'états, distribution des porteurs de charge, mobilité, génération/recombinaison,...), le fonctionnement des composants élémentaires (différents types de jonction, Diodes Electroluminescentes, Capteurs Photovoltaïques).
Mettre en œuvre ces connaissances pour comprendre et dimensionner des applications dans le domaine de la photonique sur la base de considérations scientifiques, technologiques et économiques.

Description du programme

Les semi-conducteurs sont présents dans la plupart des appareils électroniques et optoélectroniques modernes que vous utilisez. Ils ont un fonctionnement dual complexe qui leur permet d'avoir suivant les conditions d'utilisation les propriétés d'un conducteur, et les propriétés d'un isolant. Cet électif a pour but d'enseigner les éléments de base de la physique des semi-conducteurs et en particulier des interactions lumière-matière dans ces matériaux, pour aborder leurs applications les plus courantes dans le domaine de la génération et de la détection de lumière (Télécoms, Eclairage, photovoltaïque).
Le cours est divisé en 3 parties :
-Partie1: Introduction aux matériaux semi-conducteurs et composants de base (8h de cours, 2h de TD). Structure cristalline - états électroniques dans les semi-conducteurs - Distribution des porteurs de charge - SC à l'équilibre/ SC hors équilibre - Différents types de jonctions

-Partie2: Interactions photons – Semi-Conducteurs, Diodes Electroluminescentes (8h de cours, 2h de TD). Génération, Recombinaison, Injection de charges- Interactions Photons/semi-conducteurs - Diodes Electroluminescentes.
-Partie3: Photovoltaïque, des ressources aux derniers développements (8h de cours, 2h de TD). Gisement solaire, technologies photovoltaïques minérales, organiques et les derniers développements – TD : propriétés des cellules et dimensionnement.

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

Les compétences et connaissances visées sont celles de l'innovation scientifique et technique
Il s'agit en effet de développer le socle de connaissances scientifiques et techniques de l'ingénieur centralien, notamment dans les domaines liés à la high-tech.
Les technologies semi-conducteurs sont en effet au cœur de tous les systèmes électroniques. Comprendre la base de leur fonctionnement est essentiel pour maîtriser la complexité des systèmes. Les innovations technologiques qui en sont issues répondent au besoin de créer de la valeur par l'innovation scientifique et technique.

Modalité de contrôle des connaissances

Examen de 2h

Bibliographie

-Fundamentals of Photonics, B. E. A. Saleh, M. C. Teich (2019, Ed. John Wiley & Sons, Inc.)
-« les énergies renouvelables aujourd'hui et demain » J. Hladik (2011, Ellipses)
-« Energie solaire – calculs et optimisation » J. Bernard (2011,Technosup, Ellipses)
-« Energie solaire photovoltaïque » de A. Labouret et M. Villoz (2009, Dunod)

Equipe pédagogique

Laetitia Abel-Tiberini, Caroline Fossati, Laurent Gallais-During

Objectif de Développement Durable

Recours aux énergies renouvelables

Bâtir une infrastructure résiliente

Total des heures **30h**

Matériaux Semi-Conducteurs, propriétés et Applications

CM	Cours Magistral	24h
TD	Travaux Dirigés	6h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Laurent Gallais-During

laurent.gallais@centrale-med.fr