



Présentation

Code interne : ESE5-PHYS1

Description

A la fin du module, les étudiants seront capables de :

Dessiner des diagrammes de bandes d'énergie

Formuler l'équation de neutralité à partir des concentrations de porteurs de charge

Associer un mécanisme de transport à un profil de dopage

Représenter un profil de dopage

Déterminer, calculer et interpréter des caractéristiques électriques (densité de charge, champ électrique, potentiel électrique) dans le cadre d'une structure de matériaux donnée

Objectifs

Compétence(s) développée(s) grâce à ce module :

- Utiliser les outils des mathématiques et de la physique dans un contexte d'ingénierie de systèmes embarqués - niveau 1
- Utiliser les fonctions de l'électronique analogique dans un contexte d'ingénierie de systèmes embarqués - niveau 1

Heures d'enseignement

CI

Cours Intégrés

20h

Pré-requis obligatoires

Mathématique Licence 2 ou équivalent, physique de base particule, atome, niveau d'énergie niveau licence 2 ou équivalent, électronique niveau licence 2 ou équivalent

Syllabus

Chapitre I : Structure des semi-conducteurs.
Généralités sur les matériaux pour la microélectronique.
Niveaux énergétiques de l'atome
L'atome et le cristal de silicium
Semi-conducteurs intrinsèque et extrinsèque.
Niveau de Fermi.
Diagramme de bandes d'énergie
Chapitre II : Phénomène de transport dans les semi-conducteurs.
La conduction électrique des porteurs, notion de mobilité des porteurs
La diffusion des porteurs
Chapitre III : Semi-conducteurs hors équilibre thermique.
Niveaux d'injection
Mise hors équilibre d'un semi-conducteur
Equations de continuité.
Retour à l'équilibre dans le temps et dans l'espace
Chapitre IV : La jonction PN
Structure physique d'une diode PN
Notion de profil de concentration
Jonction à l'équilibre thermique.
Etudes de la zone de charge d'espace et des zones neutres (densité de charge, potentiel, champ électrique)
Répartition des porteurs dans la jonction
Etude qualitative des courants de diffusion et de conduction
Diagramme de bandes d'énergie
Jonction hors équilibre thermique
Répartition des porteurs en polarisation directe et inverse
Diagramme de bandes d'énergie hors équilibre
Calcul du courant
Effets capacitifs

Informations complémentaires

Cet enseignement est une introduction à la Physique des semi-conducteurs. Les notions abordées sont :
Définition d'un matériau semi-conducteur
Diagramme des bandes d'énergie électrique
Semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques (dopage N, P)
Mécanismes de transport de charge (conduction et diffusion)
Jonction PN à l'équilibre thermodynamique

Bibliographie

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Terminal	Ecrit	60		1		sans document

Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	60		1		sans document

Infos pratiques

Contacts

Marina Deng

✉ Marina.Deng@bordeaux-inp.fr