

COORDONNATEUR	IZQUIERDO, Ricardo	izquierdo.ricardo@uqam.ca	(514) 987-3000 3307	PK-4840
GROUPE	50 HOUILI, Hocine	houili.hocine@uqam.ca	(514) 987-3000 3699	PK-4115

Vendredi, de 9h30 à 12h30 (cours) – Jeudi, de 10h00 à 12h00 (ateliers)

DESCRIPTION Notions fondamentales sur la physique des semiconducteurs: structures cristallines, états électroniques, équilibre thermodynamique, semiconducteur hors équilibre, interface entre deux matériaux différents. Jonctions pn et transistors bipolaires. Contacts métal-semiconducteur. Structure métal-isolant-semiconducteur, capacité MOS. Hétérojonctions. Transistors à effet de champ: JFET, MESFET, MOSFET. Circuits à transfert de charges: CCD, BCCD. Dispositifs optoélectroniques. Effets quantiques dans les hétérostructures, super-réseaux.

Préalables: ING2510 Science des matériaux

OBJECTIF L'un des principaux objectifs du cours ING5400 est de montrer à l'étudiant que le fonctionnement des différents types de composants électroniques passe par une maîtrise des phénomènes physiques régissant les propriétés des électrons dans les semiconducteurs. Les composants modernes faisant appel à des structures complexes de couches minces de matériaux différents, nous définirons les grandeurs physiques qui, dans ces hétérostructures, permettent de caractériser le comportement des électrons aux interfaces. Après l'étude de la structure de base que constitue la jonction pn, les propriétés des hétérostructures sont mises à profit dans la réalisation des différents types de composants que sont, d'une part les transistors à effet de champ et les mémoires et d'autres part les circuits à transfert de charges. Le dernier objectif est de faire acquérir à l'étudiant des connaissances théoriques sur les interactions du rayonnement avec les semiconducteurs.

ÉVALUATION	Description sommaire	Date	Pondération
	Devoir (Comsol)	Répartis le long de la session	20%
	Présentation et rapport		30%
	Examen intra		30%
	Examen final		30%

Les devoirs sont strictement **individuels**.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, veuillez consulter les sites suivants : http://www.sciences.uqam.ca/decanat/note_integrite.doc

et <http://www.bibliotheques.uqam.ca/recherche/plagiat/index.html>

En cas de doute sur l'originalité des travaux, un test oral peut être exigé. Les examens se font à livres fermés. Les séances d'exercices font partie intégrante du cours.

Déroulement du cours

Cours magistraux. Le cours sera composé de séances théoriques de trois heures au cours desquelles le professeur expose les concepts importants du cours. Durant ces périodes, les étudiants sont fortement encouragés à poser des questions.

Séances d'exercices. Lors de ces séances, le professeur aide les étudiants à poser correctement le problème et résume la méthodologie à suivre pour résoudre des problèmes concrets de physique des semiconducteurs.

Politique d'absence aux examens

Un étudiant absent à un examen se verra normalement attribuer la note zéro pour cet examen. Cependant, si l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour un motif valable, certains arrangements pourront être pris avec son enseignant. Pour ce faire, l'étudiant devra présenter à son enseignant l'un des formulaires prévus à cet effet accompagné des pièces justificatives appropriées (par ex., attestation d'un médecin que l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour des raisons de santé, lettre de la Cour en cas de participation à un jury).

Une absence pour cause de conflit d'horaires d'examen n'est pas considérée comme un motif valable d'absence, à moins d'entente préalable avec la direction du programme et l'enseignant durant la période d'annulation des inscriptions avec remboursement : tel qu'indiqué dans le guide d'inscription des étudiants, il est de la responsabilité d'un étudiant de ne s'inscrire qu'à des cours qui ne sont pas en conflit d'horaire.

Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique et pour obtenir les formulaires appropriés, consultez le site web suivant :

<http://www.info.uqam.ca/enseignement/politiques/absence-examen>

CONTENU Les sujets suivants seront traités:

- Notions fondamentales sur la physique des semiconducteurs.

- Propriétés cristallines et croissance des semiconducteurs
- Bandes d'énergie et transport de charges dans les semiconducteurs
- Transport de porteurs de charge dans les semiconducteurs
- Génération et recombinaison des porteurs
- Physique des dispositifs à semiconducteurs
 - La jonction pn
 - Jonction métal-semiconducteur
 - Hétérojonctions
 - Transistors bipolaires à jonction
 - Transistor à effet de champ
 - Composantes optoélectroniques
- Sujets supplémentaires
 - Semiconducteurs organiques
 - Circuits à transfert de charges
 - Dispositifs à haute fréquence
 - Dispositifs à haute puissance

RÉFÉRENCES

- VO Donald A. Neaman – *Semiconductor Physics and Devices* – 3ième edition, McGraw Hill, 2003.
- VC B. G. Streetman – *Solid State Electronic Devices* – Prentice Hall, 2005.
- VC Henry Mathieu – *Physique des semiconducteurs et des composants électroniques* – Masson, 1998.
- VC Robert F. Pierret – *Semiconductor fundamentals* – Addison-Wesley, 1988.
- VC Robert F. Pierret – *Advanced Semiconductor fundamentals* – Addison-Wesley, 1987.
- VC Robert F. Pierret – *Advanced MOS Devices* – Addison-Wesley, 1987.
- VC S. M. Sze – *Physics of Semiconductor Devices* – John Wiley & Sons, 1981.

A : article – C : comptes rendus – L : logiciel – N : notes – R : revue –
S : standard – U : uri – V : volume

C : complémentaire – O : obligatoire – R : recommandé