

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UEF 2.1.1

Matière 1 : Communications optiques

VHS : 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Le but de cette matière est de pouvoir concevoir et analyser les systèmes de communication optique, et tout particulièrement les transmissions par fibre optique.

Connaissances préalables recommandées :

Des notions de base de l'optoélectronique dispensées au niveau de la troisième année licence de Télécommunications.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Introduction aux systèmes de communications optiques

(1 Semaines)

- Introduction et bref historique
- Evolution des systèmes de communications optiques
- Avantages des fibres optiques

Chapitre 2. Etude de la propagation dans les fibres optiques

(3 Semaines)

- Approche géométrique : Principe de Fermat et loi de Snell-Descartes- Application aux fibres optiques (Notion de l'ouverture numérique- Fibres multimode et monomode)
- Approche ondulatoire : Equations de Maxwell (Modes d'une fibre à saut d'indice, Comparaison entre fibres monomodes et multimodes)

Chapitre 3. Émetteurs/Récepteurs Électro-optiques

(3 Semaines)

- Sources de lumière à semi-conducteur - Émetteurs optiques : Diodes LED, Diodes lasers - Récepteurs optiques : Photodiode PIN, Diode à avalanche
- Sources de bruit et rapport signal sur bruit

Chapitre 4. Système de transmission par fibres optiques

(2 Semaines)

- Schéma synoptique d'une chaîne de transmissions optiques
- Câble optique et connectique
- Structure et Familles des liaisons numériques : point à point, avec amplificateurs optiques EDFA, liaisons multiplexées (WDM, OTDM...).

Chapitre 5. Réseaux sur fibres optiques

(2 Semaines)

- Réseaux passifs et actifs,
- Différents architectures FTTX
- Réseaux optiques locaux, métropolitains et longue distance, Réseaux optiques passifs (PON), Topologies des réseaux optiques, Budget de puissance d'un réseau optique, performance d'un réseau optique.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

1. Govind P. Agrawal, "Fiber-optic communication systems", 4th Edition, John Wiley & Sons, 2010.
2. Gerd Keiser, 'Optical Communications Essentials', McGraw-Hill Companies, 2003.
3. Pierre Lecoy, " Fiber-optic communications", 3rd edition, John Wiley & Sons, 2008.
4. Enrico Forestieri, "Optical communication: theory and techniques", Springer, 2005.

5. Shiva Kumar and M. Jamal Deen, "Optical fiber communications: Fundamentals and applications", John Wiley & Sons, 2014.
6. Govind P. Agrawal, "Lightwave technology: Telecommunication systems", John Wiley & Sons, 2005.
7. John M. Senior, "Optical fiber communications: Principles and practice", 3rd edition, Prentice Hall, 2009
8. Le Nguyen Binh, 'Optical fiber communications systems, Theory and Practice with MATLAB® and Simulink® Models', CRC press, 2010.
9. Michael Barnoski, 'Fundamentals of optical fiber communications, Academic press, 2nd, 1981.
10. AMASWAMY, R., SIVARAJAN, K.M., Optical Networks: A Practical Perspective, 3rd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2010.