

Microsystème

Capteurs pour application environnementale biologique et santé

IDENTIFICATION

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

HORAIRES

Cours : 14.0 h
TD : 0.0 h
TP : 0.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 14.0 h
Travail personnel : 9.0 h
Total : 23.0 h

ÉVALUATION

Un examen QCM de 2h00 + DM
simulation FEM

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MALHAIRE Christophe
christophe.malhaire@insa-lyon.fr
M. SOUIFI Abdelkader
abdelkader.souifi@insa-lyon.fr

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Ce cours porte sur les capteurs intégrés et pour les applications dans les domaines de l'environnement et de la santé. Les évolutions des technologies des systèmes de capteurs intégrés sont également présentées dans le contexte du développement de solutions numériques et de l'internet des objets (IoT). Ces nouvelles approches présentent un intérêt grandissant pour les suivis en temps réel de la qualité environnementale et/ou pour la médecine personnalisée.

Le cours a pour objectifs :

- 1) De présenter les évolutions technologiques des capteurs intégrés dans le contexte de diversification des fonctions sur puces (« more than Moore »).
- 2) D'illustrer les technologies des capteurs par grands domaines d'applications : transport, villes connectées, électronique « grand public », environnement, santé.
- 3) De présenter le fonctionnement et les procédés d'intégration de capteurs chimiques et biologiques pour les applications médicales et /ou environnementales.
- 4) De présenter des avancées récentes dans ces domaines par un cycle de séminaires d'intervenants industriels.

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 [Niveau 1]
- A2 - Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel [Niveau 2]
- A3 - Mettre en œuvre une démarche expérimentale [Niveau 1]
- A4 - Concevoir un système répondant à un cahier des charges [Niveau 1]
- A6 - Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité [Niveau 2]

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2 - Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome [Niveau 2]
- B3 - Interagir avec les autres, travailler en équipe [Niveau 2]

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1 - Connaître et pouvoir établir les relations Structures-Propriétés des Matériaux [Niveau 1]
- C2 - Identifier et mettre en œuvre les méthodes d'élaboration des matériaux [Niveau 1]
- C3 - Mettre en application les matériaux [Niveau 2]
- C4 - Modéliser et prédire le comportement des matériaux [Niveau 2]

En mobilisant les compétences suivantes :

- B1 - Autoévaluer ses propres performances

PROGRAMME

- Introduction : du capteur intégré aux micro-nano-bio-systèmes. Avantages, marché, domaines d'application, développement des micro-nano-bio-technologies.

- Présentation de l'évolution des principaux capteurs intégrés en technologies CMOS dans l'approche de diversification des fonctions sur puces « more than Moore ». Une attention particulière sera portée aux technologies des capteurs environnementaux et biologiques et aux BioMEMS pour les applications médicales et environnementales. Les enjeux de récupération et de gestion de l'énergie déployés pour les systèmes autonomes dans le contexte de l'internet des objets (IoT) seront également abordés

- Un cycle de séminaires d'intervenants industriels permettra de présenter quelques avancées récentes dans les domaines des biocapteurs intégrés et des technologies de nez électroniques pour des applications médicales et/ou agroalimentaires, et de capteurs de gaz pour le contrôle de la qualité environnementale.

BIBLIOGRAPHIE

- Microsensors: Principles and Applications, J.W. Gardner, Wiley, 1995
- Capteurs chimiques et biochimiques, N. Jaffrezic, C. Martelet, P. Clechet, Techniques de l'ingénieur, 1994
- Environmental sensor network: a revolution in the earth system science? J.K. Hart et al., Earth Sci. Rev., 2006
- Sensor Systems for Environmental Monitoring, Ed. M. Campbell, Springer Nature, 1997
- Biological and Medical Sensor Technologies, Ed. K. Iniewski, CRC Press 2012
- Applications of commercial biosensors in clinical, food, environmental, and bioterrorism/biothreat analyses, E.B. Bahadir & M.K. Sezginçtürk, Biochem 2015
- Smart Sensors and Systems: Innovations for Medical, Environmental, and IoT Applications, C-M. Kyung and H. Yasuura, Springer Nature, 2017

PRÉ-REQUIS

Connaissances de base sur les capteurs (cours capteurs 3^e année, cours MEMS 4^e année) et les technologies de micro-nano fabrication.

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