

Introduction to medical imaging and optical microscopy

Titulaires

Olivier DEBEIR (Coordonnateur) et Simon-Pierre GORZA

Mnémonique du cours

BIME-H407

Crédits ECTS

5 crédits

Langue(s) d'enseignement

Anglais

Période du cours

Premier quadrimestre

Campus

Solbosch

- › Comprendre les contraintes médicales et technologiques liées à l'acquisition d'images médicales.

Introduction à la microscopie optique

- › La microscopie optique est extrêmement répandue dans les sciences du vivant et est de plus en plus utilisée comme technique de mesure quantitative. Il est donc très important que les étudiants acquièrent une connaissance détaillée des différents types de microscope. Un des objectifs du cours est de donner les compétences nécessaires aux étudiants pour leur permettre, en fonction d'une application particulière, le choix optimal du type de microscope ainsi que le choix des composantes.
- › › Apprendre les techniques de microscopie optique en insistant sur les capacités et limites de chaque type d'instruments pour que les étudiants soient capables de sélectionner et paramétrer le type de microscope convenant à chaque application spécifique.

Contenu du cours

Introduction à l'imagerie médicale

- › Objectifs de l'imagerie médicale, historique et aspects physiques
- › Rayons-X
- › Tomographie
- › Résonance magnétique
- › Imagerie Nucléaire (SPECT-PET)
- › Ultrasons
- › Magneto-encephalographie (MEG)

Introduction à la microscopie optique

- › Révision de l'optique géométrique et ondulatoire
- › Architecture générale d'un microscope optique
- › Les composants d'un microscope optique
- › Les différents types de microscopes usuels
- › La microscopie holographique
- › La tomographie optique en cohérence réduite
- › La microscopie en fluorescence
- › La microscopie confocale

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Introduction à l'imagerie médicale

- › Donner un aperçu de l'historique de l'acquisition d'image médicale, en rappelant ses fondements physiques.
- › Être capable de reconnaître une modalité d'imagerie, d'en donner les spécificités. Illustrer les différentes techniques par des exemples concrets issus de la recherche et de la pratique clinique.

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Introduction à l'imagerie médicale

Cours magistraux, séminaires invités dispensés par des professionnels (chercheurs/médecins) du domaine de l'imagerie médicale.

Introduction à la microscopie optique

Cours magistraux, séances d'exercices et travaux pratiques

Contribution au profil d'enseignement

Cette unité d'enseignement contribue aux compétences suivantes pour le Master en ingénieur civil biomédical - M-IRCBS - (5 crédits, obligatoire)

- › Traiter et analyser des signaux de toute nature, 1D, image, vidéo, en particulier ceux issus des dispositifs médicaux
- › Se représenter les mécanismes biologiques fondamentaux depuis la biochimie de la cellule jusqu'au fonctionnement des principaux systèmes de la physiologie humaine
- › Traduire les contraintes du vivant dans le langage de l'ingénieur, anticiper l'impact d'un développement sur le vivant (choix des matériaux, des procédés, etc.)
- › Avoir une analyse critique sur le choix d'une technique de microscopie optique en fonction des échantillons à analyser

Cette unité d'enseignement contribue aux compétences suivantes pour le Master en bioingénieur : chimie et bio-industries, à finalité spécialisée - M-IRBSC - (5 crédits, optionnel)

- › Appliquer des techniques d'analyse, d'échantillonnage et d'identification (faisant notamment appel aux techniques avancées d'imagerie) dans le cadre d'études scientifiques de pointe dans les domaines de la chimie et des bio-industries.
- › Adapter et dimensionner un dispositif d'observation ou d'expérience en fonction des objectifs poursuivis par l'étude.

Références, bibliographie et lectures recommandées

Introduction à l'imagerie médicale

The Biomedical Engineering Handbook Joseph D. Bronzino (Author) 2896 pages Publisher: CRC Press; 1 edition (June 7, 1995) Language: English ISBN-10: 0849383463 ISBN-13: 978-0849383465 Handbook of Medical Imaging: Processing and Analysis Isaac Bankman (Editor) 901 pages Publisher: Academic Press; 1st edition (October 13, 2000) Language: English ISBN-10: 0120777908 ISBN-13: 978-0120777907 Handbook of Medical Imaging, Volume 1. Physics and Psychophysics (SPIE Press Monograph Vol. PM79/SC) Richard L. Van Metter (Author), Jacob Beutel (Author), Harold L. Kundel (Author) 968 pages Publisher: SPIE Publications (June 1, 2009) Language: English ISBN-10: 0819477729 ISBN-13: 978-0819477729 Handbook of Medical Imaging, Volume 2. Medical Image Processing and Analysis (SPIE Press Monograph Vol. PM80/SC) [Paperback] J. Michael Fitzpatrick (Author), Milan Sonka (Author) 1108 pages Publisher: SPIE Publications (April 21, 2009) Language: English ISBN-10: 0819477605 ISBN-13: 978-0819477606 Handbook of Medical Imaging, Volume 3. Display and PACS (SPIE Press Monograph Vol. PM81) [Hardcover] Steven C. Horii (Author), Yongmin Kim (Author) 512 pages Publisher: SPIE Publications; 1 edition (October 1, 2000) Language: English ISBN-10: 0819436232 ISBN-13: 978-0819436238

Introduction à la microscopie optique

Jerome Mertz, « Introduction to optical microscopy », Roberts & Company Publishers, 2009

Mortimer Abramowitz, « Fluorescence microscopy, The essentials », Volume 4, Basics and beyond series, Olympus America Inc. 1993

Sites internet

<http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/referencelibrary/structured.html>

<http://www.olympusmicro.com/index.html>

Davidson and Abramowitz, "Optical Microscopy", <http://www.olympusmicro.com/primer/opticalmicroscopy.html>

Support(s) de cours

Université virtuelle et Podcast

Autres renseignements

Lieu(x) d'enseignement

Solbosch

Contact(s)

Olivier.Debeir@ulb.be - Simon.Pierre.Gorza@ulb.be

Méthode(s) d'évaluation

Autre

Méthode(s) d'évaluation (complément)

- Deux questions sont posées pour chacune des deux parties du cours (imagerie et microscopie).
- Une période de préparation, sans note, est prévue avant la présentation de chaque réponse.
- Selon les circonstances, l'examen peut être fait à distance en utilisant Teams.

Construction de la note (en ce compris, la pondération des notes partielles)

La note est construite suivant une moyenne géométrique (pondération identique pour les deux parties du cours).

Langue(s) d'évaluation principale(s)

Anglais

Autre(s) langue(s) d'évaluation éventuelle(s)

Français

Programmes

Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

MA-IRBC | Master : bioingénieur en chimie et bioindustries | finalité Spécialisée/bloc 2, MA-IRCB | Master : ingénieur civil biomédical | finalité Spécialisée/bloc 1 et MA-IRPH | Master : ingénieur civil physicien | finalité Spécialisée/bloc 1

Programmes proposant ce cours à la faculté des Sciences

MA-IRBC | Master : bioingénieur en chimie et bioindustries | finalité Spécialisée/bloc 2

