



Guia docent

820028 - PIB - Processament d'Imatges Biomèdiques

Última modificació: 14/06/2023

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA BIOMÈDICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Joan Francesc Alonso López

Altres: Segon quadrimestre:
JOAN FRANCESC ALONSO LÓPEZ - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15
ALICIA CASALS GELPI - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15
CRISTIAN MATA MIQUEL - Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15

CAPACITATS PRÈVIES

Habilitats en el càlcul algebraic.
Programació a nivell bàsic (estructures if, for, while).
Capacitat d'abstracció.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
2. Aplicar les tècniques d'anàlisi i interpretar senyals i imatges biomèdics.

Transversals:
1. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

METODOLOGIES DOCENTS

En les sessions presencials d'aprenentatge el professorat introduirà, mitjançant explicacions teòriques i exemples il·lustratius, els conceptes, mètodes i resultats de la matèria. En les sessions de resolució de problemes, el professor guiarà els estudiants en la realització d'exercicis i problemes relacionats amb la matèria. En les sessions de laboratori dels estudiants posaran a la pràctica els conceptes, mètodes i resultats de la matèria amb l'ajuda del professor i treballant directament sobre imatges biomèdiques reals. Els estudiants, de forma autònoma, hauran d'estudiar per assimilar els conceptes i resoldre els exercicis proposats, i treballar un cas d'aplicació en grup.

Una component important de l'aprenentatge es basarà en la realització d'un projecte de pràctiques en grups durant el curs i que es desenvoluparà conjuntament amb l'assignatura "Biomaterials" de manera que inclourà una part de preparació i realització de l'assaig mecànic del biomaterial i una altra de processament/programació de les imatges adquirides. Correspon a una activitat dirigida inicialment, però que després hauran de desenvolupar de manera més autònoma tot i que sempre amb un suport de tutories.

En les sessions presencials d'aprenentatge el professorat introduirà, mitjançant explicacions teòriques i exemples il·lustratius, els conceptes, mètodes i resultats de la matèria. En les sessions de resolució de problemes, el professor guiarà els estudiants en la realització d'exercicis i problemes relacionats amb la matèria. En les sessions de laboratori dels estudiants posaran a la pràctica els conceptes, mètodes i resultats de la matèria amb l'ajuda del professor i treballant directament sobre imatges biomèdiques reals. Els estudiants, de forma autònoma, hauran d'estudiar per assimilar els conceptes i resoldre els exercicis proposats, i treballar un cas d'aplicació en grup.

Una component important de l'aprenentatge es basarà en la realització d'un projecte de pràctiques en grups durant el curs i que es desenvoluparà conjuntament amb l'assignatura "Biomaterials" de manera que inclourà una part de preparació i realització de l'assaig mecànic del biomaterial i una altra de processament/programació de les imatges adquirides. Correspon a una activitat dirigida inicialment, però que després hauran de desenvolupar de manera més autònoma tot i que sempre amb un suport de tutories.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu de l'assignatura és introduir a l'alumne en les diferents tècniques d'adquisició i processament d'imatges biomèdiques, les seves característiques i camp d'aplicabilitat. Conegudes les modalitats d'imatges, es tractarà tant d'arribar a comprendre els mètodes d'aconseguir imatges de millor qualitat o contrast, com de conèixer les tècniques de segmentació, registre, localització, anàlisi de moviment i compressió.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

S'explica en el context de les diferents modalitats d'imatge l'estructura d'un sistema de processat d'imatges i els camps d'aplicació en l'àmbit biomèdic.

Objectius específics:

Entendre la necessitat, possibilitats limitacions del processat d'imatges així com l'estructura d'un sistema en l'àmbit biomèdic. Presentació de l'assignatura i la seva organització.

Activitats vinculades:

Presentació oral

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Preprocessament d'imatges

Descripció:

S'explica les fases prèvies de preprocessament i les seves finalitats, visualització (enriquiment, contrast, realçat) o com a pas previ d'un procés de processat de més alt nivell. Histogramació, binarització i filtratge.

Objectius específics:

Entendre la necessitat del preprocessat, els seus diferents tipus (funció de transformació de la imatge i tècniques) i l'adequació de cadascun segons la seva finalitat.

Activitats vinculades:

Presentació teòrica, realització d'exercicis i realització de pràctiques.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup petit/Laboratori: 6h

Extracció de Característiques

Descripció:

Presentació en classe de teoria dels diferents tipus de característiques i les tècniques per a la seva extracció de les imatges. S'estudia la seva necessitat en els diferents tipus d'aplicacions.

Objectius específics:

Entendre la necessitat d'extreure informació rellevant de les imatges de cara a una fase posterior de descripció de la imatge o interpretació de l'escena. Adquirir criteri per determinar quina és la informació rellevant, característiques, en cada imatge i en funció també de l'aplicació final del processat. Aprendre les tècniques per a la seva extracció.

Activitats vinculades:

Classe teòrica, exercicis sobre la matèria i pràctiques de laboratori.

Dedicació: 6h 30m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m



Segmentació d'imatges

Descripció:

Concepte de segmentació. Descripció de les diferents tècniques de segmentació d'imatges i estudi dels algorismes de segmentació.

Objectius específics:

A partir de la tipologia de les imatges de treball i de les necessitats de l'aplicació, determinar el tipus de segmentació a emprar, o combinació de tècniques, i aprendre els diferents tipus d'algorismes per a la seva implementació.

Activitats vinculades:

Classe teòrica, exercicis sobre la matèria i pràctiques de laboratori.

Dedicació: 3h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Reconeixement de formes

Descripció:

Descripció i aprenentatge del concepte de reconeixement i les tècniques per fer-ho.

Objectius específics:

Conèixer el concepte de classificació, tècniques i algorismes per a la seva implementació. Entendre les fases d'aprenentatge i reconeixement.

Activitats vinculades:

Classe teòrica, exercicis sobre la matèria i pràctiques de laboratori.

Dedicació: 3h 30m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Modalitats d'imatges

Descripció:

Revisió dels diferents tipus d'imatge, tècniques i característiques.

Objectius específics:

Entendre els diferents tipus d'imatges de cara a les aplicacions.

Activitats vinculades:

Classe de teoria i exemples.

Dedicació: 2h 30m

Grup gran/Teoria: 2h 30m



Registre d'imatges

Descripció:

Descripció de tècniques, mètodes i aplicacions.

Objectius específics:

Entendre les necessitats del registre en l'àmbit biomèdic i les tècniques d'implementació.

Activitats vinculades:

Classe de teoria i exercicis.

Dedicació: 2h 30m

Grup gran/Teoria: 2h 30m

Camps d'aplicació

Descripció:

Descripció amb exemples dels camps d'aplicació.

Objectius específics:

Adquirir visió global de tècniques i aplicacions.

Activitats vinculades:

Classe de teoria amb exemples.

Dedicació: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació es durà a terme mitjançant la valoració de les següents activitats:

- Pràctiques de laboratori, incloent els informes de cada sessió i el projecte final (LAB)
- Examen parcial (EP)
- Examen Final (EF)

La nota de l'assignatura s'obté del càlcul $0,3*LAB + 0.3*EP + 0.4*EF$

Aquesta assignatura té prova de reavaluació, a la qual podrà accedir l'estudiantat que compleixi els requisits fixats per la normativa de l'EEBE:

<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/avaluacio-i-permanencia>

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Examens individuals, sense llibres ni apunts.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Webb, Andrew R. Introduction to biomedical imaging. Hoboken (N.J.): Wiley, cop. 2003. ISBN 0471237663.
- González, Rafael C.; Woods, Richard E. Digital image processing. Fourth edition, Global edition. New York, NY: Pearson Education Internacional, 2018. ISBN 9781292223049].

Complementària:

- Bankman, Isaac N.. Handbook of medical imaging : processing and analysis. San Diego [etc.]: Academic Press, cop. 2000. ISBN 0120777908.



- Rangayyan, Rangaraj M. Biomedical image analysis. Boca Raton: CRC cop, cop. 2005. ISBN 0849396956.

RECURSOS

Material informàtic:

- Computer Vision on Line. <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/CVentry.htm>

Altres recursos: