



Guía docente

820028 - PIB - Procesado de Imágenes Biomédicas

Última modificación: 27/05/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 707 - ESAII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Joan Francesc Alonso López

Otros: 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

CAPACIDADES PREVIAS

Habilidad en cálculo algebraico.
Programación a nivel básico (estructuras if, for, while).
Capacidad de abstracción.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

2. Aplicar las técnicas de análisis e interpretar señales e imágenes biomédicas.

Transversales:

1. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

En las sesiones presenciales de aprendizaje el profesorado introducirá, mediante explicaciones teóricas y ejemplos ilustrativos, los conceptos, métodos y resultados de la materia. En las sesiones de resolución de problemas, el profesor guiará a los estudiantes en la realización de ejercicios y problemas relacionados con la materia. En las sesiones de laboratorio de los estudiantes pondrán en práctica los conceptos, métodos y resultados de la materia con la ayuda del profesor y trabajando directamente sobre imágenes biomédicas reales. Los estudiantes, de forma autónoma, deberán estudiar para asimilar los conceptos y resolver los ejercicios propuestos, y trabajar un caso de aplicación en grupo.

Una componente importante del aprendizaje se basará en la realización de un proyecto de prácticas en grupos durante el curso y que se desarrollará conjuntamente con la asignatura "Biomateriales" por lo que incluirá una parte de preparación y realización del ensayo mecánico del biomaterial y otra de procesamiento / programación de las imágenes adquiridas. Corresponde a una actividad dirigida inicialmente, pero que luego deberán desarrollar de manera más autónoma aunque siempre con un soporte de tutorías.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de la asignatura es introducir al alumno en las diferentes técnicas de adquisición y procesamiento de imágenes biomédicas, sus características y campo de aplicabilidad. Conocidas las modalidades de imágenes, se tratará tanto de llegar a comprender los métodos de conseguir imágenes de mejor calidad o contraste, como de conocer las técnicas de segmentación, registro, localización, análisis de movimiento y compresión.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:

Se explica en el contexto de las diferentes modalidades de imagen la estructura de un sistema de procesado de imágenes y los campos de aplicación en el ámbito biomédico.

Objetivos específicos:

Entender la necesidad, posibilidades limitaciones del procesado de imágenes así como la estructura de un sistema en el ámbito biomédico. Presentación de la asignatura y su organización.

Actividades vinculadas:

Presentación Oral

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Preprocesado de imágenes

Descripción:

Se explica las fases previas de preprocesado y sus finalidades, visualización (enriquecimiento, contraste, realzado) o como paso previo de un proceso de procesado de más alto nivel. Histogramación, binarización y filtrado.

Objetivos específicos:

Entender la necesidad del preprocesado, sus diferentes tipos (función de transformación de la imagen y técnicas) y la adecuación de cada uno según su finalidad.

Actividades vinculadas:

Presentación teórica, realización de ejercicios y realización de prácticas.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h



Extracción de Características

Descripción:

Presentación en clase de teoría de los diferentes tipos de características y las técnicas para su extracción de las imágenes. Se estudia su necesidad en los diferentes tipos de aplicaciones.

Objetivos específicos:

Entender la necesidad de extraer información relevante de las imágenes de cara a una fase posterior de descripción de la imagen o interpretación de la escena. Adquirir criterio para determinar cuál es la información relevante, características, en cada imagen y en función también de la aplicación final del procesado. Aprender las técnicas para su extracción.

Actividades vinculadas:

Clase teórica, ejercicios sobre la materia y prácticas de laboratorio.

Dedicación: 6h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

Segmentación de imágenes

Descripción:

Concepto de segmentación. Descripción de las diferentes técnicas de segmentación de imágenes y estudio de los algoritmos de segmentación.

Objetivos específicos:

A partir de la tipología de las imágenes de trabajo y de las necesidades de la aplicación, determinar el tipo de segmentación a emplear, o combinación de técnicas, y aprender los diferentes tipos de algoritmos para su implementación.

Actividades vinculadas:

Clase teórica, ejercicios sobre la materia y prácticas de laboratorio.

Dedicación: 3h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

Reconocimiento de formas

Descripción:

Descripción y aprendizaje del concepto de reconocimiento y las técnicas para hacerlo.

Objetivos específicos:

Conocer el concepto de clasificación, técnicas y algoritmos para su implementación. Entender las fases de aprendizaje y reconocimiento.

Actividades vinculadas:

Clase teórica, ejercicios sobre la materia y prácticas de laboratorio.

Dedicación: 3h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m



Modalidades de imágenes

Descripción:

Revisión de los diferentes tipos de imagen, técnicas y características.

Objetivos específicos:

Entender la tipología de los diferentes tipos de imágenes en vista a las aplicaciones.

Actividades vinculadas:

Clase de teoría y ejemplos.

Dedicación: 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Registro de imágenes

Descripción:

Descripción de técnicas, métodos y aplicaciones.

Objetivos específicos:

Entender las necesidades del registro en el ámbito biomédico y las técnicas de implementación.

Actividades vinculadas:

Clase de teoría y ejercicios.

Dedicación: 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Campos de aplicación

Descripción:

Descripción con ejemplos de los campos de aplicación.

Objetivos específicos:

Adquirir una visión global de técnicas y aplicaciones.

Actividades vinculadas:

Clase de teoría con ejemplos.

Dedicación: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación se llevará a cabo mediante la valoración de las siguientes actividades:

- Prácticas de laboratorio, incluyendo los informes de cada sesión y el proyecto final (LAB)
- Examen parcial (EP)
- Examen Final (EF)

La nota de la asignatura se obtiene del cálculo $0,3*LAB + 0.3*EP + 0.4*EF$

Esta asignatura tiene prueba de reevaluación, a la cual podrá acceder el estudiantado que cumpla los requisitos fijados por la normativa de la EEBE:

<https://eebe.upc.edu/es/estudios/evaluacion-y-permanencia/evaluacion-permanencia>



NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Exámenes individuales, sin libros ni apuntes.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- 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].

Complementaria:

- 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 informático:

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