

## 820028 - PIB - Procesado de Imágenes Biomédicas

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
Unidad que imparte: 707 - ESII - Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial  
Curso: 2019  
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)  
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán

### Profesorado

Responsable: RAUL BENITEZ IGLESIAS  
Otros: Primer quadrimestre:  
RAUL BENITEZ IGLESIAS - T11  
CRISTIAN MATA MIQUEL - T11

### Horario de atención

Horario: A concretar

### Capacidades previas

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

### Competencias de la titulación a las cuales 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.

## 820028 - PIB - Procesado de Imágenes Biomédicas

### 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

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	45h	30.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	10.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	90h	60.00%

## 820028 - PIB - Procesado de Imágenes Biomédicas

### Contenidos

<p><b>INTRODUCCIÓN</b></p>	<p>Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h</p>
<p><b>Descripción:</b> 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.</p> <p><b>Actividades vinculadas:</b> Presentación Oral</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>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.</p>	
<p><b>Pre-procesado de imágenes</b></p>	<p>Dedicación: 16h Grupo grande/Teoría: 10h Grupo pequeño/Laboratorio: 6h</p>
<p><b>Descripción:</b> Se explica las fases previas de pre-procesado y sus finalidades, visualización (enriquecimiento, contraste, realzado) o como paso previo de un proceso de procesado de más alto nivel. Histogramación, binarización y filtrado.</p> <p><b>Actividades vinculadas:</b> Presentación teórica, realización de ejercicios y realización de prácticas.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> 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.</p>	
<p><b>Extracción de Características</b></p>	<p>Dedicación: 6h 30m Grupo grande/Teoría: 5h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m</p>
<p><b>Descripción:</b> 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.</p> <p><b>Actividades vinculadas:</b> Clase teórica, ejercicios sobre la materia y prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> 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.</p>	

## 820028 - PIB - Procesado de Imágenes Biomédicas

Segmentación de imágenes	Dedicación: 3h 30m Grupo grande/Teoría: 2h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
<p><b>Descripción:</b> Concepto de segmentación. Descripción de las diferentes técnicas de segmentación de imágenes y estudio de los algoritmos de segmentación.</p> <p><b>Actividades vinculadas:</b> Clase teórica, ejercicios sobre la materia y prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> 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.</p>	
Reconocimiento de formas	Dedicación: 3h 30m Grupo grande/Teoría: 2h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
<p><b>Descripción:</b> Descripción y aprendizaje del concepto de reconocimiento y las técnicas para hacerlo.</p> <p><b>Actividades vinculadas:</b> Clase teórica, ejercicios sobre la materia y prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Conocer el concepto de clasificación, técnicas y algoritmos para su implementación. Entender las fases de aprendizaje y reconocimiento.</p>	
Modalidades de imágenes	Dedicación: 2h 30m Grupo grande/Teoría: 2h 30m
<p><b>Descripción:</b> Revisión de los diferentes tipos de imagen, técnicas y características.</p> <p><b>Actividades vinculadas:</b> Clase de teoría y ejemplos.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Entender la tipología de los diferentes tipos de imágenes en vista a las aplicaciones.</p>	

## 820028 - PIB - Procesado de Imágenes Biomédicas

Registro de imágenes	Dedicación: 2h 30m Grupo grande/Teoría: 2h 30m
<p>Descripción: Descripción de técnicas, métodos y aplicaciones.</p> <p>Actividades vinculadas: Clase de teoría y ejercicios.</p> <p>Objetivos específicos: Entender las necesidades del registro en el ámbito biomédico y las técnicas de implementación.</p>	
Campos de aplicación.	Dedicación: 5h Grupo mediano/Prácticas: 5h
<p>Descripción: Descripción con ejemplos de los campos de aplicación.</p> <p>Actividades vinculadas: Clase de teoría con ejemplos.</p> <p>Objetivos específicos: Adquirir una visión global de técnicas y aplicaciones.</p>	

### Sistema de calificación

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

- Una prueba parcial (La nota de esta prueba es NEP):
- Prácticas de Laboratorio incluyendo los informes entregados de cada sesión. (La nota de esta prueba es NPL).
- Un examen Final

Habrá también examen de reevaluación. Podrán acceder a la prueba de reevaluación aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y Permanencia (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

- Un examen final (La nota de esta prueba es NEF).

La nota final de la asignatura, NF, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$NF = 0,4 NEF + 0,3 NPL + 0,3 NEP$$

### Normas de realización de las actividades

Exámenes individuales , sin libros ni apuntes.

## 820028 - PIB - Procesado de Imágenes Biomédicas

### 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. 3rd ed., international ed. Upper Saddle River: Pearson Education Internacional, cop. 2010. ISBN 9780132345637.

#### 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.

#### Otros recursos:

<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/DynWel p> (desde ordenadores de la UPC)

[http://www.elsevier.com/wps/find/PO5.cws\\_home/main](http://www.elsevier.com/wps/find/PO5.cws_home/main) (desde ordenadores de la UPC) ir a Journals y Medical Imaging

· <http://www.springerlink.com>

(desde ordenadores de la UPC) ir a book series: Lecture Notes in Computer Science

#### Material audiovisual

Series llibres Springer

Recurso

#### Material informático

Xplore IEEE

Colección publicaciones IEEE

Revistes Elsevier

Recurso

Computer Vision on Line

<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/CVentry.htm>