



## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA "Imágenes Biomédicas"

Grado en Ingeniería de la Salud por la Univ. de Málaga y la Univ. de Sevilla

Departamento de Matemática Aplicada I

E.T.S. Ingeniería Informática

### DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería de la Salud por la Univ. de Málaga y la Univ. de Sevilla
<b>Año del plan de estudio:</b>	2011
<b>Centro:</b>	E.T.S. Ingeniería Informática
<b>Asignatura:</b>	Imágenes Biomédicas
<b>Código:</b>	2260022
<b>Tipo:</b>	Obligatoria
<b>Curso:</b>	3º
<b>Período de impartición:</b>	Cuatrimestral
<b>Ciclo:</b>	0
<b>Área:</b>	Matemática Aplicada (Área responsable)
<b>Horas :</b>	150
<b>Créditos totales :</b>	6.0
<b>Departamento:</b>	Matemática Aplicada I (Departamento responsable)
<b>Dirección física:</b>	AVDA. REINA MERCEDES, S/N, 41012, SEVILLA
<b>Dirección electrónica:</b>	<a href="http://www.ma1.us.es/">http://www.ma1.us.es/</a>

### OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

#### Objetivos docentes específicos

Introducir al estudiante en las diferentes técnicas actuales de representación, compresión, filtrado, realce, análisis, procesamiento y reconocimiento para imágenes digitales, así como de ingeniería de adquisición de imágenes que se aplican a la resolución de problemas de interés biológico y médico, particularmente a los relacionados con sistemas de procesamiento de imágenes en ingeniería biomédica.

#### Competencias:

##### Competencias transversales/genéricas

CG01 Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de la salud que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias básicas, comunes y específicas del título, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas e instalaciones en el ámbito de la ingeniería de la salud.

CG02 Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la ingeniería de la salud de acuerdo con los

conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias básicas, comunes y específicas del título.

CG03 Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias de la salud, matemáticas, física e ingeniería a sistemas médicos y biológicos.

CG04 Capacidad para diseñar sistemas, dispositivos y procesos para su uso en aplicaciones médicas, de atención sanitaria o biológicas.

CG05 Capacidad para participar en proyectos multidisciplinares que involucren a ingenieros, personal clínico, médicos, biólogos y personal no técnico.

CG06 Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en la frontera entre la ingeniería y las ciencias de la salud.

CG11 Capacidad de expresión oral y escrita en un segundo idioma (inglés).

### Competencias específicas

-Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas de información clínicos, equipos biomédicos y aplicaciones bioinformáticas, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

-Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas en el ámbito de la informática clínica, la bioinformática y la ingeniería biomédica, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.

-Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas en el ámbito de la Ingeniería de la Salud (sistemas de información clínica, aplicaciones bioinformáticas y equipos biomédicos).

-Fundamentos y aplicaciones de sistemas de procesamiento de imágenes en ingeniería biomédica

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Abordará aspectos importantes de la formación, representación, tratamiento y procesamiento, reconocimiento e interpretación de la imagen digital en contexto biomédico. Podemos distinguir cuatro grandes bloques:

#### BLOQUE 1. IMÁGENES BIOMÉDICAS y MODALIDADES

-Introducción a las imágenes biomédicas. Imagen digital: resolución y cuantificación. La imagen como una señal digital. Diferentes tipos de imágenes: binaria, etiquetada, niveles de gris, color, multispectral, 3D, vídeo digital. La calidad de una imagen.

-Modalidades de imagen biomédica: Radiografía digital y radioescopia, Tomografía computerizada, Imágenes de ultrasonidos, Resonancia magnética, Medicina nuclear, Endoscopia real y virtual. Y otros tipos de modalidad de imágenes biomédica.

#### BLOQUE 2. REPRESENTACION, COMPRESION Y REALCE DE IMAGENES DIGITALES BIOMEDICAS

-Tipos principales de representación de imágenes digitales nD: borde, regiones, piramidal, transformadas

-Formatos y compresión de imagen con y sin pérdidas. Estándares PNG, JPEG, JP2K, MPEG-X, DICOM

-Técnicas de mejora de imagen: umbralización, eliminación de ruido, modificación del contraste, ecualización de histograma, detección y realce de bordes, filtros espaciales y de frecuencia.

-Transformaciones geométricas: traslación, rotación, zoom, warping espacial. Técnicas de interpolación.

#### BLOQUE 3. ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE IMAGENES BIOMEDICAS

-Segmentación de imágenes y determinación de las regiones de interés (crecimiento de regiones, clustering, modelos deformables, otras técnicas.)

-Morfología matemática

-Descriptores y Análisis de imagen.

-Reconstrucción de imágenes a partir de proyecciones.

-Reconocimiento e interpretación. Técnicas fundamentales

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

Relación de actividades formativas del cuatrimestre

#### Clases teóricas

---

**Horas presenciales:** 18.0

**Horas no presenciales:** 18.0

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje:

Clase magistral del profesor con ayuda de pizarra inteligente y software específico. Posibilidad de Impartición virtual (Adobe Connect, Second Life) de clases presenciales, lo que requiere que el alumno disponga de ordenador con audio y conexión a internet. Se buscará la posibilidad de un horario que sea compatible de forma conjunta para los alumnos de la Universidad de Málaga y Sevilla de cara a la impartición de clases conjuntamente para los alumnos de Málaga y Sevilla (via Adobe Connect, second life, licencia de la Universidad de Málaga).

### Prácticas informáticas

---

**Horas presenciales:** 18.0

**Horas no presenciales:** 18.0

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Clases de práctica de laboratorio con el profesor haciendo prácticas programadas en MATLAB (toolbox Image Processing), Slicer3D e ImageJ.

### Visita a instalaciones del centro médico Hospital Virgen del Rocío

---

**Horas presenciales:** 0.0

**Horas no presenciales:** 5.0

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Visita guiada a las instalaciones de imagen médica del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla.

**Competencias que desarrolla:**

Comprender las competencias de un Ingeniero de la salud en un centro médico.

### Trabajo dirigido en imagen biomédica

---

**Horas presenciales:** 10.0

**Horas no presenciales:** 36.0

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Elaboración de un trabajo dirigido por el profesor y realizado conjuntamente por tres estudiantes sobre un tema de relevancia en ingeniería de la imagen biomédica, que incluirá dos secciones fundamentales de documentación e implementación de aplicación asociada al proyecto y presentación pública del mismo frente al profesorado y compañeros de clase.

### Exámenes

---

**Horas presenciales:** 6.0

**Horas no presenciales:** 13.0

**Tipo de examen:** Parcial y final

### Tutorías colectivas de contenido programado

---

**Horas presenciales:** 8.0

**Horas no presenciales:** 0.0

**Metodología de enseñanza-aprendizaje:**

Trabajar junto con los estudiantes en el diseño, documentación, presentación e implementación del trabajo dirigido de la evaluación alternativa

## SISTEMAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Evaluación alternativa continua

---

Constará de tres "exámenes":

-(ET) Examen test de teoría (30%)

-(EP) Examen de prácticas de laboratorio (20%)

-(TD) Realización y presentación de trabajo dirigido sobre tema de ingeniería de imagen biomédica(50%)

Perfilamos la siguiente estrategia metodológica BPL (Based-Project Learning):

La herramientas que se usarán fundamentalmente en este desarrollo serán la página web, foro y/o chat de la asignatura.

Desde principio de curso a mediados de diciembre, se usará al tiempo la lección magistral en teoría (T), la realización de prácticas (P) no evaluadas en laboratorio y la realización de un trabajo dirigido (TD) en ingeniería de la imagen digital.

En teoría, el profesor se encargará de dar una visión general de los métodos matemáticos, computacionales e ingenieriles fundamentales

en el área.

En laboratorio, el profesor introducirá a los estudiantes los sistemas de software open source o con licencia más relevantes en el área de la Ingeniería Informática de la Imagen.

En las tutorías colectivas organizadas para el TD, el profesor asignará una serie de trabajos en imagen biomédica (con referencias e información de base asociada) a grupos de dos estudiantes para la realización de un informe técnico y trabajará y discutirá con ellos, tanto sobre problemas de diseño ( búsqueda, documentación y software) como de investigación del proyecto ( lectura y comprensión de literatura científica, algoritmos, análisis de sistemas, obstáculos de viabilidad, realización de código, ...) afin de optimizar las posibilidades de éxito en la producción del trabajo dirigido concreto. La interactividad entre profesor-estudiante, estudiante-estudiante, internet-estudiante será muy grande en la confección del TD. Este "examen TD" consistirá en (exposición y presentación de un tema + documentación+ demo aplicación informática) relacionado con la asignatura. Los trabajos dirigidos deberán adaptarse a las normas fijadas en la página web de la asignatura. Es necesario precisar que un trabajo dirigido en una asignatura no debe confundirse con un Proyecto Fin de Carrera de Ingeniería, que es un estudio y análisis mucho más profundo. En esta misma página, se exponen los criterios de evaluación de trabajos que manejará el profesor. Aquí solo especificaremos que se primará mucho el carácter didáctico del trabajo a todos los niveles (documentación, demo y presentación). Si un grupo de trabajo presenta problemas de coordinación o de comunicación entre los estudiantes que lo conforman, el profesor podría reestructurar esta situación anómala con la división o reubicación de los componentes del grupo, intentando producir el menor perjuicio posible en lo que se refiere a trabajo ya desarrollado por los estudiantes.

El trabajo autodidacta del alumno ayudará a solucionar los vacíos que se generen en teoría, práctica de laboratorio o trabajo dirigido.

Entre finales de noviembre y mediados de diciembre, el profesor fijará a los estudiantes de manera precisa los contenidos "que entrarán" tanto en el examen-test teórico (ET) como en el examen de prácticas de laboratorio (EP) que se realizaran sobre esas fechas. En la evaluación del TD que los estudiantes tendrán que entregar al profesor a mediados de Enero, se tendrá en cuenta la presentación pública en clase durante el mes de Enero de los diferentes TDs. Durante las presentaciones de los TDs, la asistencia a las clases será obligatoria, salvo causa justificada.

### ***Evaluación oficial EXAMEN FINAL***

---

A aquellos alumnos que no hayan seguido el sistema de evaluación continua por diversas razones, se les ofrece la posibilidad de realizar un examen donde se les evaluará de los todos contenidos teóricos, de problemas y de laboratorio impartidos en la asignatura. La calificación en este examen supondrá entonces el 100% en la evaluación del estudiante.