

Tratamiento Digital de Imágenes Biomédicas

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Tratamiento Digital de Imágenes Biomédicas
Materia	Señales e Imágenes Biomédicas
Departamento responsable	Tecnología Fotónica y Bioingeniería
Créditos ECTS	4
Carácter	Obligatoria de Itinerario
Titulación	Graduado en Ingeniería Biomédica
Curso	CUARTO
Especialidad	Imágenes Biomédicas

Curso académico	2014-2015
Semestre en que se imparte	S7
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	www.gbt.tfo.upm.es

2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Enrique J. Gómez Aguilera (dpto. TFB) (coordinador)	B-313	egomez@gbt.tfo.upm.es
Borja Rodríguez Vila	D-213	brvila@gbt.tfo.upm.es
José Ignacio Ronda Prieto	C-323	jir@gti.ssr.upm.es
Fernando Jaureguizar Núñez	C-322	fjn@gti.ssr.upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">N/A
Otros resultados de aprendizaje necesarios	Los adquiridos en las materias de Matemáticas, Sistemas y Señales e Imágenes Biomédicas

4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG1-18	Todas las asignaturas del Plan de Estudios contribuyen en mayor o menor medida a la consecución de las competencias generales del perfil de egreso.	2
CE14	Comprender los principios de la metodología científica; capacidad para su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería.	2

CE42	Conocer técnicas de muestreo y procesado de señales e imágenes para diversas aplicaciones en relación con la Ingeniería Biomédica	2
CE43	Capacidad de análisis e interpretación de señales e imágenes biomédicas.	2

*LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
Nivel de adquisición 2: Medio
Nivel de adquisición 3: Avanzado*

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Conocimiento de los problemas prácticos que pueden resolverse mediante las técnicas de tratamiento digital de imágenes biomédicas	CE42, CE43	2
RA2	Conocimiento de la aplicación de las técnicas de tratamiento digital de imágenes en el campo de la imagen biomédica	CE42, CE43	2
RA3	Manejo de las herramientas matemáticas y conceptuales que sirven de base a las técnicas de TDIB	CE42, CE43	3
RA4	Desarrollar la capacidad de realizar un trabajo en equipo mediante búsqueda de fuentes de información y discusión crítica.	CG12	2
RA5	Desarrollar la capacidad de presentación oral pública de información técnica.	CG15	2

*LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento descriptivo
Nivel de adquisición 2: Compresión/Aplicación
Nivel de adquisición 3: Análisis/Síntesis/Implementación*

5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Capacidad de formular un problema de tratamiento digital de imágenes biomédicas	RA1, RA2
I2	Capacidad de sugerir una técnica de tratamiento digital de imágenes biomédicas frente a un problema concreto	RA1, RA2
I3	Capacidad de entender y aplicar los métodos básicos de intensificación de imágenes médicas en el dominio del espacio	RA1, RA2, RA3
I4	Capacidad de entender y aplicar los filtros básicos de imágenes médicas en el dominio de la frecuencia	RA1, RA2, RA3
I5	Capacidad de entender y aplicar métodos de TDIB basados en morfología matemática.	RA1, RA2, RA3
I6	Capacidad de entender y aplicar métodos de segmentación de imágenes biomédicas	RA1, RA2, RA3
I7	Capacidad de realizar un trabajo en equipo y presentarlo de forma oral pública	R4, R5

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Examen parcial 1	Semana 8		40%
Entrega de práctica 1	Semana 5	Moodle	10%
Entrega de práctica 2	Semana 9	Moodle	
Entrega de práctica 3	Semana 11	Moodle	
Entrega de práctica 4	Semana 15	Moodle	
Realización de un trabajo por grupos	Semanas 9-15		7%
Presentación oral del trabajo realizado	Semana 15	Aula	3%
Examen parcial 2	Semana 14		40%
<i>Examen final (no evaluación continua)</i>	<i>Fuera periodo docente</i>	<i>Aulas comunes</i>	
Total: 100% (véase criterios de calificación)			

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican en este apartado.

- La nota final en evaluación continua se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:

- Examen parcial#1, 40%
- Examen parcial#2, 40%
- Realización y entrega de prácticas, 10%
- Realización y presentación de trabajo en grupo, 10 %

- Para aprobar la asignatura, es necesario tener unos conocimientos mínimos que se deberán poner de manifiesto en los exámenes parciales y prácticas. Será necesario superar el umbral de 3 puntos sobre 10 en cada bloque de evaluación para aprobar la asignatura.

- Todas las entregas y prácticas que se realicen deben ser fruto del trabajo personal del alumno, aunque se fomentará la discusión y el trabajo en grupo para ayudar a entender mejor los problemas que se intentan resolver. La copia de entregas supondrá el suspenso de la asignatura de forma automática, tanto para quien copia como para quien se deja copiar.

- Los alumnos serán evaluados mediante evaluación continua. En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Tecnología Fotónica y Bioingeniería mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día 21/10/2013.

- La convocatoria extraordinaria de la asignatura consistirá en una evaluación mediante examen final (100%).

6.

7. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Introducción al tratamiento digital de imágenes biomédicas	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los problemas clásicos de TDIB • Introducción a las técnicas de TDIB estudiadas en la asignatura 	11, 12
Tema 2: Intensificación de imágenes y filtrado espacial en el dominio del espacio	<ul style="list-style-type: none"> • Histograma • Operadores globales • Convolución • Operaciones locales 	13
Práctica de laboratorio 1	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de ruido en imágenes biomédicas • En el dominio del espacio 	13
Tema 3: Transformada de Fourier y filtrado espacial en el dominio de la frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> • Transformada de Fourier • Dominio de Fourier • Filtros en frecuencia • Filtrado de ruido en el dominio de la frecuencia en imágenes biomédicas 	14
Práctica de laboratorio 2	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de ruido en imágenes biomédicas • En el dominio de la frecuencia 	14

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 4: Procesamiento morfológico	<ul style="list-style-type: none"> • Conectividad • Operadores morfológicos básicos • Transformación hit-or-miss 	15
Práctica de laboratorio 3	<ul style="list-style-type: none"> • Selección automática de células en imagen de microscopía. • Postprocesado en segmentación de neuroimagen 	15
Tema 5: Segmentación de imágenes médicas	<ul style="list-style-type: none"> • Segmentación por umbral • Umbral adaptativo • Umbral óptimo: método de Otsu • Contornos activos 	16
Práctica de laboratorio 4	<ul style="list-style-type: none"> • Segmentación de luz aórtica en imágenes de angiografía TC: segmentación de Otsu y level sets. 	16

8. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

9. CLASES DE TEORIA	Se utilizará la lección magistral para la exposición verbal de los contenidos
10. EJERCICIOS POR TEMA	El alumno realizará, al acabar cada bloque didáctico, ejercicios para practicar y afianzar los conocimientos aprendidos.
11. TRABAJO EN GRUPO	Los alumnos se distribuirán en grupos que trabajarán en equipo para la realización del trabajo encomendado. Cada grupo realizará una presentación oral con una duración aproximada de 15 minutos sobre el tema del trabajo indicado anteriormente.
12. PRÁCTICAS	Se implementarán en el laboratorio una serie de ejercicios prácticos que cumplirán unas determinadas especificaciones.
13. TUTORÍAS	Se realizarán según la normativa vigente.

14. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<p>A. Procesamiento de Imagen Médica</p> <ul style="list-style-type: none"> • BÁSICA <p>a.1- R. C. Gonzalez, R. E. Woods. Digital Image Processing. Pearson Education. 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> • COMPLEMENTARIA <p>a.2- G. Dougherty. Digital Image Processing for Medical Applications. , Cambridge University Press. 2009</p> <p>a.3- Insight into Images: Principles and Practice for Segmentation, Registration and Image Analysis, 1st Edition, Terry S. Yoo, 978-1568812175, 2004.</p>
RECURSOS WEB	Apuntes y transparencias en Moodle
EQUIPAMIENTO	Aula : Asignada por Jefatura de Estudios

15. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (4.5 h)	Tema 1 (2 h) Presentación de herramientas (0.5 h)	Familiarización con herramientas (2 h)			
Semana 2 (5.5 horas)	Tema 2 (2.5 h)	Estudio (3 h)			
Semana 3 (5.5 horas)	Tema 2 (2.5 h)	Estudio (3 h)			
Semana 4 (6.5 horas)	Práctica de laboratorio 1 (2.5 h)	Estudio (1 h) Memoria Práctica 1 (3 h)			
Semana 5 (5.5 horas)	Tema 3 (2.5 h)	Estudio (3 h)		Entrega de práctica 1	
Semana 6 (5.5 horas)	Tema 3 (2.5 h)	Estudio (3 h)			
Semana 7 (6.5 horas)	Práctica de laboratorio 2 (2.5 h)	Estudio (4 h)			
Semana 8 (5.5 h)	Examen parcial (2.5 h)	Memoria Práctica 2 (3 h)			
Semana 9 (6.5 horas)	Tema 4 (2.5 h)	Estudio (3 h)	Preparación trabajo en grupo (1 h)	Entrega de práctica 2	
Semana 10 (7.5 horas)	Práctica de laboratorio 2 (2.5 h)	Estudio (1 h) Memoria Práctica 2 (3 h)	Preparación trabajo en grupo (1 h)		

Semana 11 (6.5 horas)	Tema 5 (2.5 h)	Estudio (3 h)	Preparación trabajo en grupo (1 h)	Entrega de práctica 3	
Semana 12 (6.5 horas)	Tema 5 (2.5 h)	Estudio (3 h)	Preparación trabajo en grupo (1 h)		
Semana 13 (7.5 horas)	Práctica de laboratorio 3 (2.5 h)	Estudio (4 h)	Preparación trabajo en grupo (1 h)		
Semana 14 (8 horas)	Examen parcial (2.5 h)	Memoria Práctica 3 (3 h)	Preparación trabajo en grupo (2.5 h)		
Semana 15 (7.5 horas)	Presentación trabajos en grupo (2.5 h)		Preparación de la presentación y presentación oral de trabajos (5 horas)	Entrega de práctica 4	
Total: 95 h	37.5 horas	45 horas	12.5 horas		

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.