

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

TÉCNICAS DE VISUALIZACIÓN GRÁFICA: APLICACIONES MÉDICAS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnologías Informáticas 2	Técnicas de Visualización Gráfica: Aplicaciones Médicas	1º	2º	4	Optativa
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Grupo de Teoría: – Grupo A: Alejandro José León Salas Jueves 16:00-17:30 Grupo de Prácticas: – Grupo A: Alejandro José León Salas Jueves 17:30-19:00		Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos Alejandro José León Salas http://lsi.ugr.es/lsi/aleon			
		HORARIO DE TUTORÍAS Alejandro José León Salas http://lsi.ugr.es/lsi/aleon			
MASTER EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS MASTERS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Máster en Ingeniería Informática					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)					



No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante, se recomienda el haber superado la asignatura Informática Gráfica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Modelado de volúmenes.
- Generación de modelos médicos 3D.
- Técnicas de visualización de volúmenes.
- Técnicas de exploración de volúmenes.
- Modelos deformables.
- Aplicaciones: diagnóstico, planificación quirúrgica, entrenamiento.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

Competencias Generales

G1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería informática.

G4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

G6. Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática.

G7. Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

G8. Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero en Informática.

Competencias Específicas de la Asignatura

TI7. Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

TI10. Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.

TI12. Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

Competencias Transversales

T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y



conocimientos.

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información

T3. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

T6. Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.



OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

Objetivos formativos particulares.

- Capacidad para utilizar metodologías de modelado y visualización de volúmenes.
- Capacidad para diseñar y desarrollar aplicaciones gráficas para medicina y ciencias de la salud.
- Conocer y saber usar métodos de adquisición de modelos 3D.
- Capacidad para desarrollar métodos de procesamiento de modelos volumétricos.
- Capacidad para desarrollar métodos de visualización de modelos volumétricos.

Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

- Ser capaz de desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.
- Ser capaz de diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO DE TEORÍA**Tema 1. Datos provenientes de modalidades de imagen médica.**

- 1.1. Artefactos en los datos de imagen médica.
- 1.2. Percepción visual.
- 1.3. Imagen de rayos X.
- 1.4. Tomografía Computerizada.
- 1.5. Imagen por resonancia magnética.
- 1.6. Formato DICOM.

Tema 2. Análisis de imagen para visualización médica

- 2.1. Preprocesado y filtrado.
- 2.2. Segmentación.
- 2.3. Registrado y fusión de datos de imagen médica.

Tema 3. Visualización de volúmenes

3.1 Técnicas indirectas de visualización de volúmenes. Técnicas basadas en superficie (*Surface-based volume rendering*). Técnicas directas (*Direct volume rendering*). El cauce básico de *direct volume rendering*.
3.2. Algoritmos para visualización directa de volúmenes.

Tema 4. Exploración de datos médicos

4.1. Especificación de la función de transferencia.
4.2. Corte y resección virtual.
4.3. Mediciones en modelos volumétricos.

Tema 5. Modelos volumétricos deformables

5.1. Modelos básicos de deformación volumétrica.
5.2. Modelos de deformación basados en integración temporal.
5.3. Deformación elastoplástica.

TEMARIO DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Implementación de algoritmos de preprocesado de imagen médica.

Práctica 2. Implementación de algoritmos de segmentación de imagen médica.

Práctica 3. Implementación de algoritmos basados en técnicas de *surface-based volume rendering*.

Práctica 4. Implementación de algoritmos básicos basados en técnicas de *direct volume rendering*.

Práctica 5. Implementación de algoritmos avanzados basados en técnicas de *direct volume rendering*.

Práctica 6. Implementación de técnicas de exploración de datos médicos.

Práctica 7. Implementación de técnicas de medición en modelos volumétricos.

Práctica 8. Implementación de deformaciones básicas en modelos volumétricos.

SEMINARIOS

Seminario 1: Fundamentos de la visualización de volúmenes.

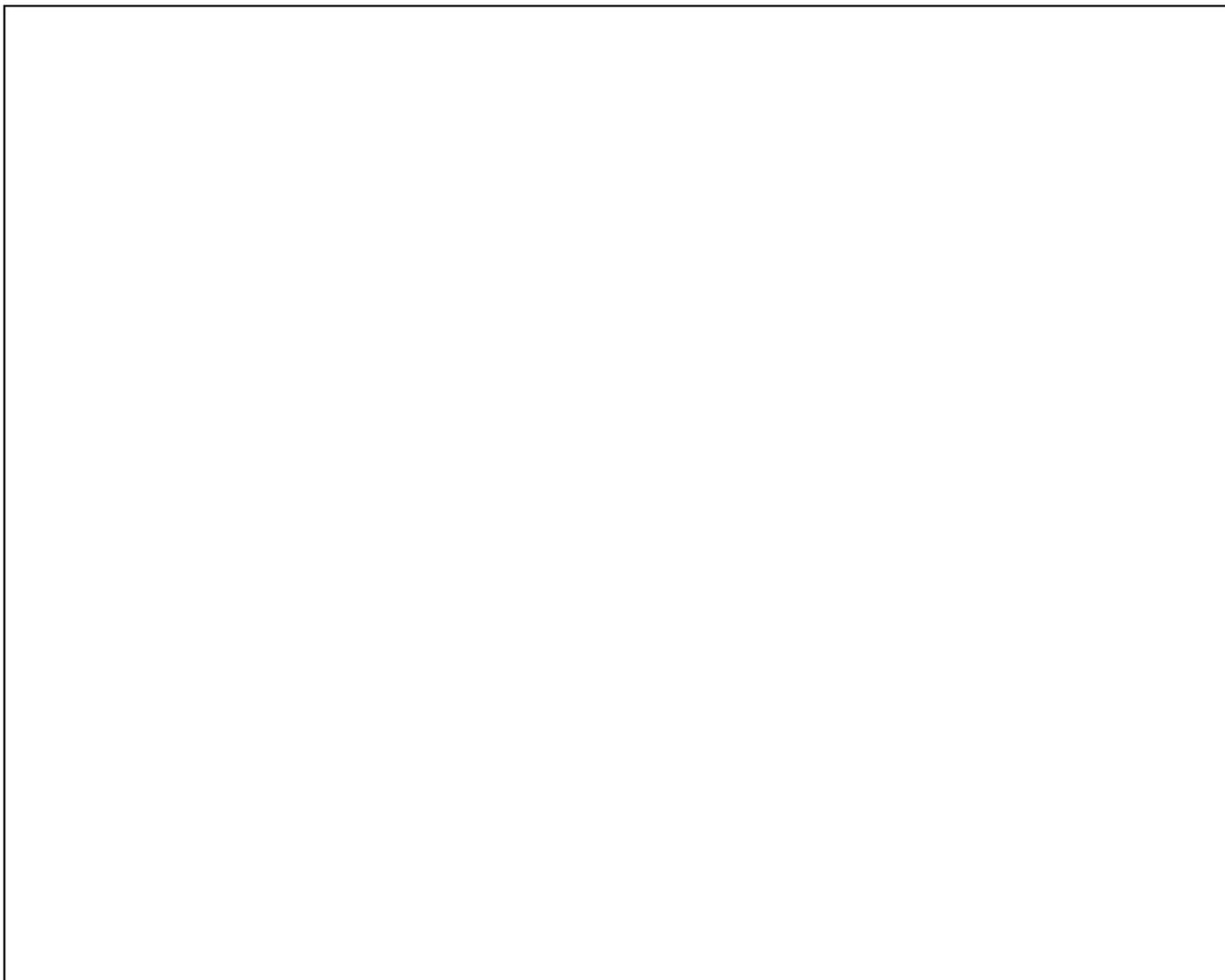
Seminario 2: Bibliotecas para procesamiento de imagen médica.

Seminario 3: Bibliotecas para visualización de volúmenes.

Seminario 4: Bibliotecas para exploración de volúmenes.

Seminario 5: Presentación y discusión de un caso de uso.





BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Klaus Engel, Markus Hadwiger, et al. "Real-Time Volume Graphics" . ISBN: 1-56881-266-3.
- Jayaram K. Udupa, Gabor T. Herman "3D Imaging in Medicine, Second Edition". CRC Press. 1999.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Artículos de investigación en los principales congresos del área, Eurographics, EuroVis, SIGGRAPH,... y revistas especializadas.

ENLACES RECOMENDADOS

En el comienzo del curso se indicará la plataforma Web y las páginas auxiliares en donde se podrán encontrar los enlaces recomendados para la asignatura.

METODOLOGÍA DOCENTE

1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica .

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

3. Seminarios (grupo pequeño)

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos

de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y



procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: E3, E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

* Sistema de evaluación continua.

El sistema que se seguirá para la evaluación de esta asignatura es bajo la modalidad de evaluación continua, tal como se describe a continuación, considerando que la asistencia a las clases teóricas y prácticas impartidas durante el desarrollo del curso debe ser superior al 80%.

Como criterio general del cumplimiento de la evaluación continua, el estudiante tiene que llevar a cabo al menos un 80% de todas las actividades propuestas y que la suma de las calificaciones de las actividades calificables sea superior o igual al 50% del máximo.

El sistema de calificación establece que el 100% de la nota final se reparte en: 40% de teoría y 60% prácticas. Para aprobar la asignatura es necesario tener una calificación numérica superior o igual a 5 puntos (sobre 10). La suma de las calificaciones de ambas partes sólo se realizará en caso de tener en cada una, una puntuación superior o igual a 4 puntos (sobre 10). La calificación final es la suma de las calificaciones obtenidas en teoría y prácticas de las actividades calificables realizadas durante el curso. Si sólo se supera una parte (teoría o prácticas), la calificación de la parte superada se mantiene hasta la siguiente convocatoria de Septiembre del curso académico actual.

Con respecto a la calificación detallada de cada una de las partes, se establece lo siguiente:

* Los **4 puntos** de la **teoría** se reparten de la siguiente forma:

70% corresponden a pruebas objetivas individuales realizadas en el aula.

30% correspondiente a trabajo individual o en grupo para la resolución de ejercicios, problemas,



y/o trabajos.

* Los **6 puntos de prácticas** se reparten de la siguiente forma:

30% correspondiente a la realización de prácticas en laboratorio en las que se valorarán las entregas de las memorias y programas correspondientes.

70% correspondiente al desarrollo de un proyecto final en el que se valorará la memoria final y el programa correspondiente.

* **Examen final único.**

Se realizará una evaluación única final para aquellos estudiantes que no puedan acogerse a la evaluación continua y hayan solicitado dicho examen único final alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua; siempre de acuerdo a lo que se especifica en el Artículo 8 de la "Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada". Dicho examen final constará de dos pruebas por escrito correspondientes a cada una de las partes de la asignatura: una prueba teórica consistente en preguntas cortas y/o problemas y una prueba práctica consistente en la resolución de varios ejercicios sobre la materia contenida en el guión de prácticas.

NOTA. Tanto en el sistema de evaluación continua como en el caso de examen único final, para aprobar la asignatura es necesario tener una calificación numérica superior o igual a 5 puntos (sobre 10). No obstante, además del requisito anterior, se establece como requisito adicional para superar la asignatura que tanto la calificación correspondiente a la parte teórica como la correspondiente a la parte práctica sean mayores o iguales a 4 puntos (sobre 10).

* Todo lo relativo a la evaluación y calificación se registrará por la "Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada"

(<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121>)

INFORMACIÓN ADICIONAL

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.

Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.



ugr | Universidad
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

<http://grados.ugr.es>