



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000178 - Simulacion y planificacion quirurgica

PLAN DE ESTUDIOS

09IB - Grado en Ingenieria Biomedica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000178 - Simulacion y planificacion quirurgica
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09IB - Grado en Ingenieria Biomedica
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso académico	2017-18

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Patricia Sanchez Gonzalez (Coordinador/a)	D-213	p.sanchez@upm.es	L - 12:00 - 13:00 Es necesario concertar cita por correo electrónico
Alvaro Gutierrez Martin	B317	a.gutierrez@upm.es	L - 12:00 - 13:00

Francisco Moran Burgos		francisco.moran@upm.es	Sin horario.
------------------------	--	------------------------	--------------

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE12 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biomédicas y bibliográficos.

CE14 - Comprender los principios de la metodología científica; capacidad para su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería.

CE42 - Conocer técnicas de muestreo y procesado de señales e imágenes para diversas aplicaciones en relación con la Ingeniería Biomédica.

CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

CG2 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG3 - Ser capaz de manejar todas las tecnologías de la información y las comunicaciones.

CG5 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada, abordar los problemas desde diferentes perspectivas y estar siempre preparado para ¿to think out of the box¿

CG7 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG9 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

3.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA354 - RA1 - Identificar problemas tecnológicos asociados a la Cirugía de Mínima Invasión y a la Cirugía Guiada por Imagen

RA359 - RA6 - Realizar un trabajo en equipo creativo que sintetice los conocimientos prácticos de la asignatura

RA355 - RA2 - Describir los métodos de cálculo de modelos geométricos superficiales y volumétricos, así como los métodos matemáticos de simulación de modelos físicos y de interacción entre modelos virtuales

RA356 - RA3 - Manejar herramientas de modelos geométricos y gestión de colisiones en modelos virtuales

RA357 - RA4 - Identificar los principios básicos de los sistemas hápticos

RA360 - RA7 - Presentar de forma oral y pública un trabajo con información técnica

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno un conocimiento teórico y práctico de las técnicas y métodos empleados en cirugía asistida por ordenador, con un énfasis principal en los nuevos sistemas de formación y planificación de intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas, basados en la realidad virtual y en la visualización de imágenes médicas 3D.

La asignatura se organiza usando la metodología basada en proyectos, en la que el uso del aula es principalmente para trabajar en el desarrollo de una aplicación de cirugía robótica guiada por imagen. La herramienta que se va a usar es Chai3D (<http://www.chai3d.org/>), un software open-source dirigido a este tipo de aplicaciones.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la asignatura y al contexto clínico
 - 1.1. Introducción a la Cirugía de Mínima Invasión
 - 1.2. Introducción a la Cirugía Guiada por Imagen
 - 1.3. Introducción a la metodología de la asignatura
2. Introducción a 3D Slicer y Chai3D
 - 2.1. 3D Slicer: Visualización TC del phantom
 - 2.2. 3D Slicer: Segmentación de las estructuras de interés
 - 2.3. 3D Slicer: Creación de los modelos 3D
 - 2.4. Introducción a Chai3D
3. Modelos 3D: introducción y visualización
 - 3.1. Introducción: modelado vs. visualización, tipos de coordenadas y de rendering (perspectiva histórica)
 - 3.2. Composición de escena 3D: grafo de escena, objetos, luces y cámaras
 - 3.3. Visualización de mallas poligonales
 - 3.4. Visualización avanzada de mallas
4. Modelos 3D: modelado
 - 4.1. Modelos superficiales vs. volumétricos
 - 4.2. Geometría: mallas poligonales y de parches alabeados
 - 4.3. Apariencia: colores y texturas
 - 4.4. Animación e interactividad
5. Interacción entre los modelos
 - 5.1. Conceptos esenciales de simulación basada en física y detección/gestión de colisiones
 - 5.2. Ecuaciones diferenciales y métodos aproximados de análisis
 - 5.3. Cadena de operaciones: bounding boxes y fuerza bruta
6. Interacción: teclado, ratón y widgets
 - 6.1. Girar y trasladar objetos
 - 6.2. Creación de widgets
7. Hápticos

7.1. Concepto de háptica y dispositivos

7.2. Esquema básico de un sistema háptico

7.3. Integración Falcon

8. Materiales

8.1. Modelo masa-muelle

8.2. Asignación de materiales a estructuras

9. Robótica

9.1. Conceptos generales de robótica

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Debate dirigido Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas		
2		Tema 2 Duración: 02:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
3	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Sesión práctica Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
4	Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Sesión práctica Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
5	Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Sesión práctica Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Evaluación intermedia OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:30 Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
6	Tema 6 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Sesión práctica Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
7		Sesión práctica Duración: 02:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
8				Presentación intermedia de trabajos PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:30

9	Tema 7 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Sesión práctica Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
10		Sesión práctica Duración: 02:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
11	Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Sesión práctica Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
12	Tema 9 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Sesión práctica Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
13		Sesión práctica Duración: 02:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
14				Presentación de proyectos en grupo PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:30
15				
16				
17				Presentación trabajo individual PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13
4	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13
5	Evaluación intermedia	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:30	20%	3 / 10	CE14 CG7 CG9 CG5 CG13
5	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13
6	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13
7	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13
8	Presentación intermedia de trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	20%	4 / 10	CE12 CE14 CE42 CG2 CG3 CG7 CG9 CG12 CG5 CG13
9	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13

10	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13
11	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13
12	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13
13	Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	1%	3 / 10	CG12 CG5 CG13
14	Presentación de proyectos en grupo	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CE12 CE14 CE42 CG2 CG3 CG7 CG9 CG12 CG5 CG13

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Presentación trabajo individual	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	02:30	100%	5 / 10	CE12 CE14 CE42 CG2 CG3 CG7 CG9 CG12 CG5 CG13

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura para estos alumnos se realizará del siguiente modo:

20 % del control de seguimiento en la prueba intermedia +

10% asistencia y participación activa en las prácticas del laboratorio (trabajo personal en laboratorio)+

70% de la evaluación del proyecto en grupo (20% presentación intermedia y 50% presentación final)

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 **6 de Marzo de 2018**. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua. En este caso, la calificación final se obtendría de acuerdo a la siguiente fórmula:

100% nota prueba final

Para TODOS los alumnos que tengan que acudir al examen EXTRAORDINARIO de la asignatura la calificación final se obtendrá como:

100% nota prueba final

La evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentación con el material presentado en clase	Otros	Accesible on-line en la plataforma de tele-enseñanza moodle
J. Usón, F.M. Sánchez, S. Pascual, S. Climent. Formación en Cirugía Laparoscópica Paso a Paso. 2013.	Bibliografía	
J. D. Foley, A. van Dam et al. Computer Graphics: Principles and Practice (2nd ed. in C)?, Addison-Wesley, 1997	Bibliografía	
G. Farin. Curves and Surfaces for CAGD: A Practical Guide (5th ed.). Morgan Kaufmann, 2001	Bibliografía	
Página oficial de Chai3D: http://www.chai3d.org/	Recursos web	
Tutoriales oficiales de Chai3D: http://www.chai3d.org/download/doc/html/index.html	Recursos web	