

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Simulación y planificación quirúrgica

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

| | |
|--|--|
| Nombre de la Asignatura | Simulacion y planificacion quirurgica |
| Titulación | 09IB - Grado en Ingenieria Biomedica |
| Centro responsable de la titulación | Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion |
| Semestre/s de impartición | Octavo semestre |
| Módulos | Optativo |
| Materias | Señales e imagenes biomedicas |
| Carácter | Optativa |
| Código UPM | 95000178 |
| Nombre en inglés | Surgical simulation and planning |

Datos Generales

| | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------------|---------------|
| Créditos | 4 | Curso | 4 |
| Curso Académico | 2016-17 | Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano | Otros idiomas de impartición | |

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingenieria Biomedica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria Biomedica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

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.

Resultados de Aprendizaje

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

Profesorado

Profesorado

| Nombre | Despacho | e-mail | Tutorías |
|---|----------|------------------------|--|
| Sanchez Gonzalez, Patricia (Coordinador/a) | D-213 | p.sanchez@upm.es | L - 12:00 - 13:00 Es necesario concertar cita por correo electrónico |
| Gutierrez Martin, Alvaro | B317 | a.gutierrez@upm.es | L - 12:00 - 13:00 |
| Moran Burgos, Francisco | C-320 | francisco.moran@upm.es | X - 11:00 - 12:00 |

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

Personal Investigador en Formación o Similar

| Nombre | e-mail | Profesor Responsable |
|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Rodríguez Vila, Borja | borja.rodriguez.vila@upm.es | Sanchez Gonzalez, Patricia |

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.

Temario

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

Cronograma

Horas totales: 37 horas y 30 minutos

Horas presenciales: 37 horas y 30 minutos (36.1%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

| Semana | Actividad Presencial en Aula | Actividad Presencial en Laboratorio | Otra Actividad Presencial | Actividades Evaluación |
|----------|---|---|---------------------------|--|
| Semana 1 | Tema 1. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Debate dirigido Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas | | |
| Semana 2 | | Tema 2 Duración: 02:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas | | |
| Semana 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 Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial |
| Semana 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 Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial |
| Semana 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 Duración: 02:30 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial |
| Semana 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 Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial |
| Semana 7 | | Sesión práctica Duración: 02:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas | | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial |

| | | | | |
|-----------|---|--|--|---|
| Semana 8 | | | | <p>Presentación intermedia de trabajos</p> <p>Duración: 02:30</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> |
| Semana 9 | <p>Tema 7</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Sesión práctica</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | <p>Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> |
| Semana 10 | | <p>Sesión práctica</p> <p>Duración: 02:30</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | <p>Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> |
| Semana 11 | <p>Tema 8</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Sesión práctica</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | <p>Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> |
| Semana 12 | <p>Tema 9</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Sesión práctica</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | <p>Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> |
| Semana 13 | | <p>Sesión práctica</p> <p>Duración: 02:30</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> | | <p>Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas</p> <p>Duración: 00:00</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> |
| Semana 14 | | | | <p>Presentación de proyectos en grupo</p> <p>Duración: 02:30</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> |
| Semana 15 | | | | |
| Semana 16 | | | | |
| Semana 17 | | | | <p>Presentación trabajo individual</p> <p>Duración: 02:30</p> <p>PI: Técnica del tipo Presentación Individual</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad no presencial</p> |

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo



CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
PROCESO DE COORDINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

ANX-PR/CL/001-01: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001

(por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

| Semana | Descripción | Duración | Tipo evaluación | Técnica evaluativa | Presencial | Peso | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--------|---|----------|------------------------------|--|------------|------|-------------|---|
| 3 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 4 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 5 | Evaluación intermedia | 02:30 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 20% | 3 / 10 | CE14, CG7, CG9, CG5, CG13 |
| 5 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 6 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 7 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 8 | Presentación intermedia de trabajos | 02:30 | Evaluación continua | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Sí | 20% | 4 / 10 | CE42, CG2, CG3, CG7, CE14, CE12, CG9, CG12, CG5, CG13 |
| 9 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 10 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 11 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 12 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 13 | Asistencia y participación activa en las sesiones prácticas | 00:00 | Evaluación continua | OT: Otras técnicas evaluativas | Sí | 1% | 3 / 10 | CG12, CG5, CG13 |
| 14 | Presentación de proyectos en grupo | 02:30 | Evaluación continua | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Sí | 50% | 5 / 10 | CE12, CE42, CG2, CG3, CG7, CG9, CG12, CG5, CG13, CE14 |
| 17 | Presentación trabajo individual | 02:30 | Evaluación sólo prueba final | PI: Técnica del tipo Presentación Individual | No | 100% | 5 / 10 | CE14, CE12, CE42, CG2, CG3, CG7, CG9, CG12, CG5, CG13 |

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 2017**. 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

Recursos Didácticos

| Descripción | 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 | |