

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Modelado y simulación dinámica aplicada a la biomedicina

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2015-16 - Primer semestre

BORRADOR

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Modelado y simulación dinámica aplicada a la biomedicina
Titulación	09IB - Grado en Ingeniería Biomedica
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Módulo	Optativo
Materia	Metodos numericos
Carácter	Optativa
Código UPM	95000152
Nombre en inglés	Modelado y simulación dinámica aplicada a la biomedicina

Datos Generales

Créditos	4	Curso	4
Curso Académico	2015-16	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

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

Otros Requisitos

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

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Modelos numericos en biomedicina

Otros Conocimientos Previos Recomendados

No se precisa que el alumno tenga conocimientos previos, aunque se recomienda manejo de programas genéricos como Matlab.

Competencias

- CE3 - Comprender y saber aplicar al cálculo numérico la discretización de modelos continuos.
- CE4 - Conocer las diferentes metodologías existentes para simulación de sistemas.
- CE5 - Aplicar las metodologías de simulación a sistemas multidominio.
- CG1 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.
- CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación
- CG2 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.
- CG6 - Adoptar una actitud ante los problemas de su competencia que considere que su papel no es exclusivamente aportar soluciones sino, siempre que sea posible, participar además en la propia identificación u definición de dichos problemas
- CG8 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.
- CG9 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

Resultados de Aprendizaje

- RA203 - Interrelacionar modelos basados simultáneamente en los diferentes dominios mecánico, hidráulico y eléctrico.
- RA198 - Conocer la diferencia entre simulación cinemática y dinámica.
- RA204 - Analizar y plantear los diferentes problemas posibles al abordar la simulación de un modelo
- RA205 - Sintetizar las características principales de un modelo a simular
- RA202 - Conocer los principios de elementos eléctricos y su posible aplicación
- RA201 - Conocer las características principales de mecánica de fluidos existentes en arterias y venas
- RA207 - Analizar los resultados que se obtienen en una simulación y saber obtener las conclusiones pertinentes.
- RA208 - Implementar mejoras sobre un modelo con el fin de optimizarlo tras el análisis de los resultados y conclusiones.
- RA206 - Configurar las condiciones iniciales y de contorno del modelo
- RA199 - Saber obtener las ecuaciones características de un modelo de simulación
- RA200 - Comprender la modelización de sistemas multicuerpo por medio de la formulación de mecánica clásica

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Romero Rey, Gregorio (Coordinador/a)	ETSIT	gregorio.romero@upm.es	

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

BORRADOR

Descripción de la Asignatura

La asignatura tiene como objetivo la modelización de mecanismos y esquemas que se corresponden con dispositivos y circuitos biomédicos, a partir del análisis de elementos de comportamiento análogo y su aplicación a diferentes dominios de la física, todo ello con objeto de obtener el sistema de ecuaciones ODE / DAE asociado a un modelo dinámico y su posterior simulación.

Temario

1. Análisis cinemático de sistemas mecánicos multicuerpo
2. Análisis dinámico de sistemas mecánicos multicuerpo
3. Introducción a la técnica de Bond-Graph
4. Desarrollo de las ecuaciones de estado
5. Concepto de causalidad
6. Aplicación a sistemas mecánicos
7. Aplicación a sistemas con fluidos
8. Aplicación a sistemas eléctricos

BORRADOR

Cronograma

Horas totales: 61 horas

Horas presenciales: 61 horas (56.5%)

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	<p>Tema 1.- Análisis cinemático de sistemas mecánicos multicuerpo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.- Análisis cinemático de sistemas mecánicos multicuerpo Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p>Tema 2.- Análisis dinámico de sistemas mecánicos multicuerpo Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.- Análisis dinámico de sistemas mecánicos multicuerpo Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p>Tema 2.- Análisis dinámico de sistemas mecánicos multicuerpo Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.- Análisis dinámico de sistemas mecánicos multicuerpo Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Temas 1 y 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 4				<p>Temas 1 y 2 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 5	<p>Tema 3.- Introducción a la técnica de Bond-Graph Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.- Introducción a la técnica de Bond-Graph Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 6	<p>Tema 4.- Desarrollo de las ecuaciones de estado Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.- Desarrollo de las ecuaciones de estado Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 7	<p>Tema 5.- Concepto de causalidad Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5.- Concepto de causalidad Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Temas 3 y 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 8				<p>Temas 3, 4 y 5 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p>Tema 6.- Aplicación a sistemas mecánicos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6.- Aplicación a sistemas mecánicos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p>Tema 7.- Aplicación a sistemas con fluidos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7.- Aplicación a sistemas con fluidos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p>Tema 7.- Aplicación a sistemas con fluidos Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7.- Aplicación a sistemas con fluidos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 12	<p>Tema 8.- Aplicación a sistemas eléctricos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8.- Aplicación a sistemas eléctricos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Temas 5, 6 y 7 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 13				<p>Temas 6, 7 y 8 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 14	<p>Temas 6 y 7 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 6 y 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 15	<p>Temas 2 y 8 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 2 y 8 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Temas 2 y 8 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 16				<p>Examen final Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Trabajo asignatura Duración: 15:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Examen final Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p> <p>Trabajo asignatura Duración: 15:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>
Semana 17				

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 (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
4	Temas 1 y 2	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CE4
8	Temas 3, 4 y 5	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CE4, CE5, CE3
13	Temas 6, 7 y 8	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	10%		CE5, CG9, CG6
16	Examen final	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%	4 / 10	CE5, CG9
16	Trabajo asignatura	15:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	35%	4 / 10	CE4, CE5, CG8, CG9, CG2, CG6, CG10
16	Examen final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	4 / 10	CE5, CG9
16	Trabajo asignatura	15:00	Evaluación sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	50%	4 / 10	CE4, CE5, CG8, CG9, CG2, CG6, CG10

Criterios de Evaluación

La asignatura está diseñada para su calificación mediante evaluación continua. Sin embargo, los alumnos que lo deseen podrán ser evaluados mediante un único examen final y un trabajo individual, en los términos y plazos exigidos por la normativa. Este examen final será presencial y escrito, y se realizará el día señalado por la Subdirección-Jefatura de Estudios; de igual forma, el trabajo se desarrollará según los criterios del profesorado y se deberá entregar antes del examen final. Ambas formas de calificación serán aplicables en las convocatorias ordinaria (febrero) y extraordinaria (julio), siendo en esta última la opción de examen final y trabajo individual la única opción posible.

medio de la elaboración de ejercicios que se realizarán y evaluarán en horas de clase, así como en el examen final. En lo referente a competencias, se evaluarán por un lado por medio de la realización de diferentes pruebas en horas lectivas realizadas en clase y, por otro, por medio de las prácticas en laboratorio de la asignatura; también se evaluará a la hora de hacer el trabajo en grupo. La nota final será la ponderada entre la nota de la de evaluación continua (prácticas, entregas semanales y exámenes en aula), del examen final y la del trabajo en grupo según los porcentajes indicados.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Karnopp, D.C.; Margolis, D.L.; Rosenberg, R.C. 2000. "System Dynamics. Modeling and Simulation of Mechatronic Systems". Wiley Interscience.	Bibliografía	
Cellier, F.E. 1991. "Continuous System Modeling". Springer-Verlag, New York.	Bibliografía	
Forbes, T. B. 2001. "Engineering System Dynamics". Marcel Dekker Ed.	Bibliografía	
Vera, C., Félez, J. 2001. "Simulación de sistemas mecánicos mediante la técnica de bond graph". Sección de Publicaciones de la ETSII-UPM.	Bibliografía	
http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales	Recursos web	Página web de la asignatura

BORRADOR