



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Simulación biomecánica

Asignatura	Simulación biomecánica			
Código	V04M192V01308			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Segade Robleda, Abraham González Baldonado, Jacobo			
Profesorado	González Baldonado, Jacobo Segade Robleda, Abraham			
Correo-e	jacobogonzalez.baldonado@uvigo.es asegade@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	Introducción a la simulación y cálculo mecánico de sistemas y dispositivos biomédicos.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para el estudio del comportamiento mecánico de articulaciones y sistemas protésicos.	A5 B3
Aplicar conocimientos de simulación y cálculo mecánico a sistemas biomecánicos	B3

## Contenidos

Tema	
Fundamentos de la simulación por elementos finitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pre-procesado, solución y postprocesado</li> <li>- Generalidades del cálculo no-lineal</li> <li>- Métodos de resolución de problemas no-lineales</li> <li>- Trayectorias de equilibrio</li> <li>- Grandes deformaciones</li> </ul>
Dinámica computacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dinámica Implícita: Método de Euler implícito, método de Newmark.</li> <li>- Dinámica Explícita: Método de Euler explícito, método de diferencias finitas.</li> </ul>
Análisis de dispositivos médicos y protésicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación de geometría para análisis por elementos finitos.</li> <li>- Definición del problema, establecimiento de condiciones de contorno adecuadas.</li> <li>- Modelos de comportamiento de materiales.</li> <li>- Análisis de resultados: tensiones, deformaciones, evaluación de contactos, evaluación resistente.</li> <li>- Cálculo de componentes.</li> </ul>

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	17	30
Resolución de problemas	5	15	20
Prácticas con apoyo de las TIC	17	32	49
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas 1		10.5	11.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Introducción y descripción de los diferentes conceptos y técnicas relacionados con la materia
Resolución de problemas	Puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en la materia mediante su aplicación a la resolución de problemas habituales en la ingeniería
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de problemas de simulación de dispositivos y casos biomecánicos mediante software comercial

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención personalizada a todas las dudas planteadas por el alumnado
Resolución de problemas	Las tutorías grupales o individuales se realizarán durante las horas de tutoría, lo que servirá para reforzar los conocimientos adquiridos y tutorizar los trabajos propuestos.
Prácticas con apoyo de las TIC	Las tutorías grupales o individuales se realizarán durante las horas de tutoría, lo que servirá para reforzar los conocimientos adquiridos y tutorizar los trabajos propuestos.

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas con apoyo de las TIC	Una vez realizadas las prácticas se realizarán entregas de informes de prácticas y otras tareas realizadas EN GRUPO	40	A5	B3
Examen de preguntas objetivas	Se realizará un examen tipo test sobre los contenidos desarrollados en la asignatura	10		B3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se realizarán entregas de informes o trabajos realizados DE FORMA INDIVIDUAL sobre supuestos propuestos en la asignatura	50	A5	B3

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Para superar la asignatura el alumnado deberá obtener al menos una puntuación del 40% en el apartado Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas (trabajos realizados de forma individual).

Por defecto, la evaluación será en modalidad de Evaluación Continua para todo el alumnado. Podrá renunciar a esta modalidad de evaluación todo aquel que lo desee y lo solicite en el tiempo y forma especificados por la Escuela.

Para el alumnado que curse la asignatura en la modalidad de Evaluación Continua y no apruebe la materia en la convocatoria de Primera Oportunidad (mayo), para aprobar la asignatura en la convocatoria de Segunda Oportunidad (julio), los/as docentes de la asignatura le indicarán las entregas o trabajos que tendrá que realizar para poder ser evaluado/a en esa convocatoria.

El alumnado que renuncie a la modalidad de Evaluación Continua será evaluado con el 100% de la puntuación de la asignatura en una única prueba. En ese caso, el/la alumno/a deberá notificárselo a los/as docentes de la materia con la antelación suficiente, los/as cuales le indicarán la metodología para la recuperación.

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

J. Bonet, R. D. Wood, **Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis**, Cambridge, 2008

R. R. Cray, A. J. Kurdila, **Fundamentals of Structural Dynamics**, Wiley, 2006

#### **Bibliografía Complementaria**

G. A. Holzapfel, **Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering**, Wiley, 2000

Ted Belytschko, Wing Kam Liu, Brian Moran, Khalil Elkhodary, **online Finite Elements for Continua and Structures**, Wiley, 2014

O. C. Zienkiewicz R. L. Taylor J.Z. Zhu, **The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals**, Elsevier, 2013

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Biomateriales avanzados e ingeniería tisular/V04M192V01106

Mecánica de materiales y tejidos blandos/V04M192V01207

Métodos matemáticos aplicados a la ingeniería biomédica/V04M192V01102

---