

Biomecánica

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 19-05-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Mecánica

Coordinador/a: SANTOS CUADROS, SILVIA

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Física I
Física II
Estadística
Programación
Mecánica de máquinas
Mecánica de estructuras
Resistencia de materiales

OBJETIVOS

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera a estudios biomecánicos empleados en investigación y/o empresas.
2. Integrar todo su conocimiento para identificar, formular y resolver problemas multidisciplinares relacionados con la biomecánica.
3. Evaluar el comportamiento cinemático y dinámico del sistema musculoesquelético.
4. Conocer el comportamiento mecánico de los diferentes tejidos biológicos, tanto duros como blandos.
5. Realizar y gestionar bibliografía, documentación, legislación, bases de datos, software y hardware específicos aplicados a la biomecánica.
6. Usar las técnicas experimentales y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas del ámbito biomecánico.
7. Diseñar y llevar a cabo ensayos experimentales en biomecánica, interpretar los datos y sacar conclusiones.
8. Interactuar con programas comerciales de elementos finitos a través de la programación de códigos en Python y/o MATLAB.
9. Desarrollar modelos numéricos de elementos finitos e interpretar los resultados correctamente.
10. Comunicar sus conclusiones y conocimientos a públicos especializados en biomecánica.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Bloque I. Introducción a la biomecánica:

- Definición de biomecánica
- Fundamentos Biomecánicos
- Biomecánica del aparato locomotor
- Mecánica de tejidos duros
- Mecánica de tejidos blandos
- Aplicación multidisciplinar de la biomecánica (medicina, deporte, ergonomía, seguridad vial, etc.)

Bloque II. Técnicas experimentales en biomecánica:

- Antropometría
- Análisis de movimientos humanos (tracking software)
- Videofotogrametría
- Sensores inerciales
- Electromiografía
- Técnicas ópticas
- Software de simulación de movimiento
- Impresión 3D y sus aplicaciones en biomecánica
- Experimentación mecánica

Bloque III. Modelización numérica en biomecánica:

- Comportamiento mecánico de tejidos biológicos
- El método de los elementos finitos en biomecánica
- Modelos numéricos realistas: filosofía Patient-specific
- Diseño y fabricación de prótesis personalizadas

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Se realizarán clases magistrales y ejercicios en aula, donde el profesor expondrá los principales contenidos de la asignatura y se fomentará la participación del alumno mediante la propuesta de ejercicios y la discusión sobre ellos. Para lograr una mayor comprensión del temario, estas clases se apoyarán también en ensayos experimentales.

Se realizarán también sesiones en aula informática aplicadas al estudio de la biomecánica, así como 2 prácticas de laboratorio para aplicar las técnicas presentadas en la asignatura a casos prácticos y realistas. Estas clases prácticas serán las siguientes:

Práctica 1. Análisis de un movimiento humano.

Práctica 2. Modelo de Elementos Finitos de estructura ósea.

Se realizará un trabajo de aplicación biomecánica, que comprenderá desde la investigación en el tema a tratar y formulación de sus hipótesis, pasando por el diseño y realización de experimentos, hasta el análisis posterior de resultados y extracción de conclusiones.

A través de Aula Global, se informará al alumno de un horario de atención personalizado en régimen de tutorías, con el objetivo de resolver posibles dudas que el alumnado pueda tener sobre los contenidos tratados en la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

- Dos exámenes parciales en los que se evaluarán los conceptos teóricos de la asignatura.
- Dos prácticas de la asignatura: se valorará el esfuerzo realizado por los alumnos y los resultados obtenidos en las prácticas propuestas, todo ello a través del informe de cada práctica. Para poder aprobar la asignatura, es obligatorio asistir a las prácticas.
- Realización de un trabajo en grupo de aplicación de la Ingeniería Mecánica en la Biomecánica, y la presentación de los resultados.

El peso porcentual de cada una de estas pruebas de evaluación será el siguiente:

- Exámenes parciales del contenido teórico de la asignatura: 30%
- Prácticas de la asignatura: 20%
- Trabajo de aplicación biomecánica: 50%

Aquellos alumnos que no superen la asignatura en la evaluación continua tendrán opción de presentarse al examen ordinario con el siguiente sistema de evaluación:

- Evaluación continua: 40%
- Examen ordinario: 60%

En la evaluación extraordinaria la nota será la máxima entre:

- 40% evaluación continua + 60% examen final extraordinario
- 100% examen final extraordinario

Peso porcentual del Examen Final:	0
Peso porcentual del resto de la evaluación:	100

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Abaqus Abaqus user manual, SIMULIA, Abaqus.
- Arthur E. Chapman Biomechanical analysis of fundamental human movements ¿ Human Kinetics, Champaign, 2008

- Duane Knudson Fundamentals of Biomechanics, Springer, 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Gautam M. Puri Python Scripts for Abaqus. Learn by Example, Gautam M. Puri, 2011
- Revistas científicas Journal of Biomechanics, Journal of Applied Biomechanics, Elsevier, International Society of Biomechanics.