

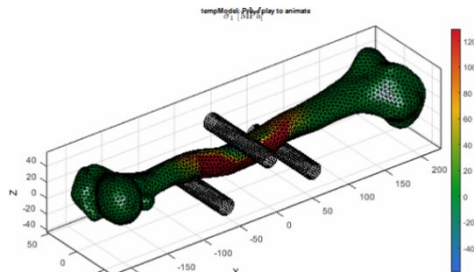
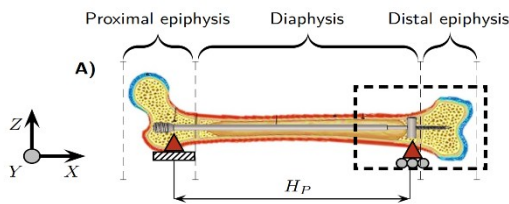
Facultad de ingeniería

División de Ingeniería Mecánica e Industrial

TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA EN SISTEMAS BIOMÉDICOS

CLAVE: 1898

“Biomecánica computacional”



Dr. Luis Antonio Aguilar
laquilarpe@comunidad.unam.mx

Martes y Jueves, de 7:00a.m. a 9:00 a.m.

Departamento de Ingeniería en Sistemas Biomédicos

Si la clave de la materia no está en tu plan de estudios
comunicate con tu departamento escolar

Objetivo: El alumno aplicará el método de elemento finito para estudiar conceptos de mecánica de sólidos aplicados a sistemas biológicos. Posteriormente utilizará los conocimientos adquiridos para evaluar casos de estudio donde determinará el comportamiento de huesos sometidos a cargas aplicadas debido a escenarios específicos, a partir de los cuales dará respuesta a preguntas sobre su comportamiento biomecánico, en general determinación de grado de fracturas.

Perfil del alumno: El alumno deberá tener interés en el análisis biomecánico, diseño de modelos biológicos virtuales y el estudio de sistemas biológicos sometidos a cargas. Idealmente el alumno habrá cursado las asignaturas de Mecánica del cuerpo humano, Mecánica de sólidos, Introducción a la anatomía y Fisiología I y II, así como deseablemente la materia de Análisis numérico. Es requisito para **esta materia el acceso a un equipo de cómputo donde realizar algunas de las sesiones prácticas, también es requerido que el alumno tenga conocimiento de programación básica en MATLAB.**

Índice temático

Unidad 1.- Introducción a la biomecánica computacional

- 1.1.- Fundamentos del método de elemento finito
- 1.2.- Introducción a la mecánica de sólidos
- 1.3.- Modelado matemático aplicado a conceptos de biomecánica de sólidos

Unidad 2.- Generación de modelos biomecánicos virtuales:

- 2.1.- Procesamiento digital de imágenes médicas
- 2.2.- Técnicas de segmentación de regiones de interés
- 2.3.- Generación de modelos biológicos virtuales rígidos

Unidad 3.- Introducción al Método de Elemento Finito

- 4.1.- Principios básicos para la discretización de modelos biológicos virtuales
- 4.2.- Función de forma
- 4.3.- Diferencia entre análisis transitorio y análisis en estado estable
- 4.4.- Formulacion de un problema biomecánico

Unidad 4.- Aplicaciones prácticas en biomecánica

- 4.1.- Análisis de estructuras óseas
- 4.2.- Caso de estudio: Evaluación de cargas en un fémur, aplicación de cargas a tensión, torsión, cortante y momento
- 4.3.- Caso de estudio: Evaluación de cargas en una vértebra lumbar. Efectos de la presión sobre otros elementos
- 4.4.- Caso de estudio: Evaluación de una costilla. Efectos de un desplazamiento

Unidad 5.- Entrega de proyecto final

Bibliografía:

- Madison, A. M., & Haidekker, M. A. (2015). Image-based modeling for bioengineering problems. In G. Zhang (Ed.), CRC Press (pp. 425–460).
- Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L., & Nithiarasu, P. (2005). El método de los elementos finitos (6ª ed.). Elsevier.
- Kutz, M. (Ed.). (2009). Biomedical engineering and design handbook (2nd ed.). McGraw-Hill Professional Publishing.