

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO
Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 15 de octubre de 2008

BIOMECÁNICA

1009

8°, 9°

10

Asignatura:

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Mecánica e Industrial

Ingeniería Mecánica

Ingeniería Mecánica

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Horas:

Total (horas):

Obligatoria ☐

Teóricas

Semana

Optativa ☒

Prácticas

16 Semanas

Modalidad: Curso, laboratorio

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo:

Conocer los aspectos del funcionamiento mecánico del cuerpo humano, de tal forma que se puedan plantear modelos de la operación de los diferentes sistemas, esto orientado al desarrollo de prótesis y sistemas artificiales sustitutos y de apoyo

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos generales de biomecánica	8.0
2.	Elementos estructurales del cuerpo humano (CH)	12.0
3.	Modelado estático, cinemática y dinámico	12.0
4.	Biomecánica articular	6.0
5.	Biomecánica de la Columna Vertebral (CV)	6.0
6.	Dinámica de fluidos cardiovasculares	20.0
	Prácticas de laboratorio.	32.0
	Total	96.0



1 Conceptos generales de biomecánica

Objetivo: Describir el concepto de biomecánica, su connotación, alcances y prospectiva

Contenido:

- 1.1 Leyes de la mecánica
- 1.2 Conceptos de estática, dinámica y mecanismos
- 1.3 Glosario de anatomía
- 1.4 Conceptos estructurales del cuerpo humano

2 Elementos estructurales del cuerpo humano (CH)

Objetivo: Describir la operación de los diferentes elementos estructurales del cuerpo humano

Contenido:

- 2.1 Sistema esquelético
- 2.2 Sistema de eslabones del CH
- 2.3 Articulaciones
- 2.4 Características antropométricas
- 2.5 Biomecánica de huesos, cartílagos, ligamentos y tendones
- 2.6 Biomecánica de los músculos

3 Modelado estático, cinemático y dinámico

Objetivo: Desarrollar los modelos estáticos, cinemáticos y dinámicos de los elementos estructurales del cuerpo humano, así como los métodos empleados en la medición de desplazamientos y cargas

Contenido:

- 3.1 Determinación de fuerzas. Sistemas estáticamente determinados e indeterminados
- 3.2 Métodos para la medida de fuerzas
- 3.3 Análisis del movimiento mediante fotogrametría
- 3.4 Análisis del movimiento mediante ultrasonido
- 3.5 Definición del modelo de eslabones del CH
- 3.6 Análisis dinámico del movimiento
- 3.7 Biomecánica de la marcha

4 Biomecánica articular

Objetivo: Analizar y desarrollar los modelos que permitan la descripción de las principales articulaciones del cuerpo humano, así como de las prótesis empleadas para éstas

Contenido:

- 4.1 Las articulaciones y su operación
- 4.2 Tribología de las articulaciones
- 4.3 Articulación de la cadera
- 4.4 Articulación de la rodilla
- 4.5 Otras articulaciones
- 4.6 Prótesis en articulaciones



5 Biomecánica de la Columna Vertebral (CV)

Objetivo: Describir el comportamiento mecánico de la columna vertebral así como conocer los efectos que las diferentes patologías tienen sobre ésta y los métodos de corrección y reparación.

Contenido:

- 5.1 Función, elementos constituyentes y anatomía de la columna vertebral
- 5.2 Unidad funcional de la CV
- 5.3 Deterioro de la CV
- 5.4 Biomecánica del raquis
- 5.5 Técnicas de reparación

6 Dinámica de fluidos cardiovasculares

Objetivo: Conocer los principios de la dinámica de fluidos aplicada al sistema cardiovascular, con la finalidad de desarrollar los modelos asociados, orientado esto al desarrollo de sistemas artificiales.

Contenido:

- 6.1 Modelos mecánicos cardiacos
- 6.2 Análisis a través de principios hemodinámicas
- 6.3 Redes microvasculares
- 6.4 Sistemas extracorpóreos
- 6.5 Dinámica de las válvulas
- 6.6 Modelado de la mecánica de prótesis vasculares
- 6.7 Dispositivos de asistencia cardiaca
- 6.8 Fisiología del sistema circulatorio
- 6.9 Interacción flujo-estructura en el flujo sanguíneo
- 6.10 Propagación de ondas e interacción de la sangre con la pared ventricular izquierda
- 6.11 Mecánica del flujo en el lado izquierdo del músculo cardiaco
- 6.12 Mecánica ventricular en la fase de expulsión
- 6.13 Modelado de válvulas artificiales
- 6.14 Transporte de masa en grandes arterias y a través de la pared arterial
- 6.15 Modelado de flujo considerando arterias deformables

Bibliografía básica:

Knudson D.
Fundamentals of Biomechanics,
Kluver Academia/Plenum Publishers, USA

Verdonck P.
Intra and Extracorporeal Cardiovascular Fluid Dynamics



Computational Mechanics Publications, USA, 1998

Bibliografía complementaria:

Proubasta I., Gil Mur J., Planell J.

Fundamentos de Biomecánica y biomateriales

Valenta J. Biomechanics. Elsevier, USA, 1993

Sugerencias didácticas:

Exposición oral

☒

Exposición audiovisual

☒

Ejercicios dentro de clase

☒

Ejercicios fuera del aula

☒

Seminarios

☒

Lecturas obligatorias

☒

Trabajos de investigación

☒

Prácticas de taller o laboratorio

☒

Prácticas de campo

☐

Otras

☐

Forma de evaluar:

Exámenes parciales

☒

Exámenes finales

☒

Trabajos y tareas fuera del aula

☒

Participación en clase

☒

Asistencias a prácticas

☐

Proyecto final

☒

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura :

Profesional de la ingeniería o de la física con profundos conocimientos en mecánica del medio continuo y experiencia en el desarrollo de proyectos de biomecánica.