

FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO



Nombre de la materia: BIOMECÁNICA
Clave Facultad:
Clave U.A.S.L.P.:
No. de créditos: 8
Horas/Clase/Semana: 4
Horas totales/Semestre: 64
Horas/Práctica (y/o Laboratorio):
Prácticas complementarias:
Trabajo extra clase Horas/Semana: 4
Carrera/Tipo de materia: Posgrado en Ingeniería Mecánica
Optativa común
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular: Marzo 2020

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Existe la necesidad de tener un buen conocimiento y entendimiento de la física de la anatomía humana, la cual puede ser útil en la promoción de la seguridad del movimiento y prevención de lesiones. También es importante para la detección y optimización de las cargas y esfuerzos presentes en los huesos, articulaciones y tejidos blandos bajo condiciones sanas, patológicas,

lesionados, o intervenidos quirúrgicamente. Los conocimientos en biomecánica son importantes para los profesionales de la ingeniería dedicados al estudio del aparato locomotor, desarrollo de prótesis, órtesis e implantes, así como de máquinas o dispositivos especiales relacionados a la mecánica del cuerpo humano.

OBJETIVO DEL CURSO

Aprender los conceptos, principios y métodos fundamentales de la biomecánica, así como la aplicación de los principios de la mecánica al sistema

musculoesquelético con el propósito de mejorar el diagnóstico, tratamiento, y rehabilitación lesiones y enfermedades.

CONTENIDO TEMÁTICO

<p>1. INTRODUCCIÓN 2 Hrs</p> <p>Objetivo: Revisar conceptos y términos, así como conocer la estructura y anatomía del cuerpo humano.</p> <p>1.1. Historia de la biomecánica 1.2. Terminología básica y conceptos</p> <p>2. BIOMECÁNICA DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO 6 Hrs</p> <p>Objetivo: Conocer y entender el comportamiento y funcionamiento del sistema musculoesquelético humano</p> <p>2.1. Estructura musculoesquelética 2.2. Biomecánica del hueso 2.3. Biomecánica del cartílago articular 2.4. Biomecánica de los tendones y ligamentos 2.5. Biomecánica de los nervios periféricos y raíces nerviosas espinales. 2.6. Biomecánica del músculo</p>	<p>3. BIOMECÁNICA ARTICULAR 12 Hrs</p> <p>Objetivo: Conocer la estructura y funcionamiento de las articulaciones del cuerpo humano.</p> <p>3.1. Biomecánica de la rodilla 3.2. Biomecánica de la cadera 3.3. Biomecánica del pie y tobillo 3.4. Biomecánica de la columna lumbar 3.5. Biomecánica de la columna cervical 3.6. Biomecánica del hombro 3.7. Biomecánica del codo 3.8. Biomecánica de la muñeca y de la mano 3.9. Fricción, lubricación y desgaste del cartílago articular</p> <p>4. FUERZAS EN EL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO 6 Hrs</p> <p>Objetivo: Analizar y entender la distribución de fuerzas en el sistema musculoesquelético.</p> <p>4.1. Equilibrio estático 4.2. Análisis estático del sistema musculoesquelético 4.3. El problema de distribución de fuerzas</p>
---	--

4.4. Aplicaciones a las extremidades superiores e inferiores

5. DINÁMICA DEL SISTEMA LOCOMOTOR 12 Hrs

Objetivo: Comprender y analizar la biomecánica de la locomoción humana.

- 5.1. Cinemática y dinámica articular
- 5.2. Dinámica articular inversa
- 5.3. Descripción del movimiento de marcha y carrera
- 5.4. Antropometría de la marcha y carrera
- 5.5. Cinemática de la marcha y carrera
- 5.6. Cinética de la marcha y carrera
- 5.7. Dinámica del salto.

6. BIOMATERIALES 4 Hrs

Objetivo: Conocer y seleccionar los materiales utilizados en aplicaciones médicas.

- 6.1. Propiedades de los biomateriales
- 6.2. Biocerámicos
- 6.3. Biopolímeros
- 6.4. Biometales
- 6.5. Biocompuestos
- 6.6. Selección de biomateriales

7. PRÓTESIS, ÓRTESIS E IMPLANTES 6 Hrs

Objetivo: Introducción al análisis y diseño de prótesis, órtesis e implantes.

- 7.1. Biomecánica de la fractura y recuperación
- 7.2. Diseño de prótesis, órtesis e implantes muscoesqueléticos
- 7.3. Músculos artificiales
- 7.4. Prótesis e implantes maxilofaciales
- 7.5. Órganos artificiales.
- 7.6. Biomecánica y evaluación preclínica de prótesis, órtesis e implantes
- 7.7. Rehabilitación

8. INSTRUMENTACIÓN Y MEDICIÓN 8 Hrs

Objetivo: Conocer y seleccionar las técnicas y sistemas de medición utilizados en la biomecánica.

- 8.1. Medición, descripción, análisis y evaluación biomecánica
- 8.2. Parámetros y variables biomecánicas
- 8.3. Medición antropométrica
- 8.4. Técnicas de medición cinemática
- 8.5. Técnicas de medición cinética
- 8.6. Electromiografía
- 8.7. Procesamiento de señales

9. HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS 6 Hrs

Objetivo: Conocer el uso y aplicación de las herramientas tecnológicas de ingeniería en la biomecánica y medicina.

- 9.1. Imágenes médicas (3D scanning, CT, MRI y ultrasonido)
- 9.2. Procesamiento de imágenes médicas
- 9.3. Manufactura aditiva
- 9.4. Robótica
- 9.5. Tecnologías láser
- 9.6. Realidad virtual y realidad aumentada
- 9.7. Otras tecnologías
- 9.8. Modelado y simulación computacional en biomecánica

10. INGENIERIA TISULAR 2 Hrs

Objetivo: Introducción a la ingeniería tisular y las tecnologías utilizadas.

- 10.1. Introducción a la ingeniería tisular
- 10.2. Ingeniería tisular asistida por computadora
- 10.3. Biomateriales para ingeniería tisular
- 10.4. Andamios para ingeniería tisular
- 10.5. Ingeniería tisular de tejidos duros (hueso)
- 10.6. Ingeniería tisular de tejidos blandos

METODOLOGÍA

Exposición de temas en clase. Análisis de conceptos teóricos y formulación de problemas. Tareas y trabajos grupales e individuales.

Revisión, presentación y discusión de artículos científicos.

EVALUACIÓN

Tres exámenes parciales	80%	Total	100%
Tareas y exposiciones	20%		

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Nordin, Margareta, Victor H. Frankel. Biomecánica Básica del Sistema Muscoesquelético, 3ª edición, McGraw Hill.

Le Veau, Barney. Biomecánica del movimiento humano. Ed. Trillas.

Ross Ethier, C., Craig A. Simmons. Introductory Biomechanics, From Cells to Organisms. Cambridge University Press, 2007.

Winter, David A. Biomechanics and Motor Control of Human Movement, 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc.

Mow, C. Van; Huijskes, Rik (ed.). Basic orthopaedic biomechanics & mechano-biology. Lippincott Williams & Wilkins, 2005.

Knudson, Duane. Fundamentals of biomechanics. 2nd edition, Springer, 2007.

Park, Joon, R. S. Lakes. Biomaterials: An Introduction. 3rd edition, Springer Science & Business Media, 2007.

Migonney, Véronique. Biomaterials. John Wiley & Sons, Inc. 2014.

Barlett, R., Introduction to Sport in Biomechanics. OX: Taylor & Francis Group Library, 2007.

Huston, R., Principles of Biomechanics. NJ: Taylor & Francis Group, LLC, 2008.

Zinkovsky, A.V., V.A. Sholuha, A.A. Ivanov. Mathematical modelling and computer simulation of biomechanical systems. World Scientific.

Estrada Bonilla, Yisel Carolina. Biomecánica: de la física mecánica al análisis de gestos deportivos. Ediciones USTA. 2018

Peterson, Donald R., Joseph D. Bronzino. Biomechanics, principles and aplicaciones. CRC Press, Taylor and Francis.

Tözeren, Aydın. Human body dynamics: classical mechanics and human movement. Springer. 2000.

Perry, J., Gait Analysis: Normal and Pathological Function. NJ: SLACK Incorporated, 1992.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Kapandji. Fisiología Articular. 6ª Edición, Editorial Médica Panamericana. Tomos I, II y III.