



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de Estudios de la
Licenciatura en Órtesis y Prótesis

Programa
Biomecánica

Clave	Semestre 4	Créditos 8	Duración	16 semanas			
			Área de conocimiento	Médico Biológica			
			Etapas de formación	Intermedia			
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (X) P () T/P ()		
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ()		Horas				
	Obligatorio E () Optativo E ()						
				Semana		Semestre	
				Teóricas	4	Teóricas	64
				Prácticas	0	Prácticas	0
				Total	4	Total	64

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general

Conocer, analizar y aplicar los principios de la mecánica en el cuerpo humano para la resolución de problemas anatómicos funcionales mediante la adaptación de órtesis y prótesis.

Objetivos específicos

- 1 Comprender la interacción de las fuerzas mecánicas externas e internas en el cuerpo humano, así como los sistemas mecánicos que lo componen para estudiar el movimiento normal.
- 2 Conocer las características estáticas y dinámicas de los tejidos que conforman el sistema musculoesquelético para identificar su comportamiento ante fuerzas mecánicas que en ellos actúan.
- 3 Analizar la cinemática y cinética de los diversos movimientos en las articulaciones del miembro superior para describir su dinámica normal.
- 4 Analizar la cinemática y cinética de los diversos movimientos en las articulaciones del miembro inferior para describir su dinámica normal.
- 5 Analizar la cinemática y cinética de los diversos movimientos en las articulaciones de la columna vertebral y pelvis para describir su dinámica normal.
- 6 Identificar las alteraciones en la mecánica normal del cuerpo humano causadas por patologías de sistema musculoesquelético para diseñar la intervención ortésica y prótesis más adecuada.
- 7 Describir las propiedades hidrostáticas e hidrodinámicas de la circulación sanguínea en el cuerpo humano en condiciones normales para procurar su conservación en la aplicación de órtesis y prótesis.

8 Determinar los tipos de medición y evaluación del movimiento para conocer sus variables y características que ayudarán al diseño de una órtesis o prótesis ideal.			
Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Fundamentos de biomecánica	4	0
2	Propiedades biomecánicas de los tejidos	8	0
3	Fisiología articular del miembro superior	10	0
4	Fisiología articular del miembro inferior	10	0
5	Fisiología articular de la columna vertebral y pelvis	10	0
6	Patomecánica	12	0
7	Biofísica de la circulación sanguínea	6	0
8	Modelado, simulación y evaluación, biomecánica	4	0
Subtotal		64	0
Total		64	
Contenido Temático			
Tema	Subtemas		
1	Fundamentos de Biomecánica 1.1 Definición de Biomecánica 1.2 Leyes del movimiento de Newton 1.2.1 Primera ley: Ley de la inercia 1.2.2 Segunda ley: Ley de la aceleración 1.2.3 Tercera ley: Ley de acción-reacción 1.3 Fuerza 1.3.1 Fuerzas externas e internas 1.3.2 Fuerzas normales y tangenciales 1.3.3 Fuerzas de tensión y compresión 1.3.4 Fuerzas coplanares 1.3.5 Fuerzas colineales 1.3.6 Fuerzas concurrentes 1.3.7 Fuerzas paralelas 1.3.8 Fuerza gravitacional o peso 1.3.9 Distribución de fuerzas y presión 1.3.10 Fuerzas de fricción 1.4 Momento 1.4.1 Momento de inercia 1.4.2 Momento de torsión 1.5 Palancas 1.5.1 Palancas de primer género 1.5.2 Palancas de segundo género 1.5.3 Palancas de tercer género 1.6 Análisis de fuerzas 1.6.1 Métodos gráficos de representación de fuerzas 1.6.1.1 Composición de fuerzas 1.6.1.2 Resolución de fuerzas 1.6.2 Métodos analíticos del análisis de fuerzas 1.7 Estática 1.7.1 Centro de gravedad 1.7.2 Diagrama de cuerpo libre 1.8 Energía de un sistema 1.8.1 Energía cinética 1.8.2 Energía potencial 1.8.3 Trabajo mecánico		

	1.8.4 Potencia mecánica
2	<p>Propiedades biomecánicas de los tejidos</p> <p>2.1 Respuesta de los tejidos a las fuerzas</p> <p>2.1.1 Elasticidad y plasticidad, Ley de Hooke</p> <p>2.1.2 Tensión y compresión</p> <p>2.1.2.1 Módulo de Young</p> <p>2.1.2.2 Módulo volumétrico</p> <p>2.1.2.3 Curva de tensión-elongación</p> <p>2.1.3 Dureza y fuerza mecánica</p> <p>2.1.4 Viscoelasticidad</p> <p>2.1.4.1 Modelo de Kelvin-Voight</p> <p>2.1.4.2 Modelo de Maxwell</p> <p>2.2 Propiedades biomecánicas del hueso</p> <p>2.2.1 Arquitectura ósea: Función de las trabéculas</p> <p>2.2.2 Anisotropía</p> <p>2.2.3 Constantes elásticas</p> <p>2.3 Propiedades biomecánicas del músculo esquelético</p> <p>2.3.1 Arquitectura muscular: Área transversal fisiológica y ángulo de distribución penniforme</p> <p>2.3.2 Modelo de Hill</p> <p>2.3.3 Etapa de formación de acortamiento-estiramiento</p> <p>2.3.4 Relación fuerza-velocidad</p> <p>2.3.5 Relación fuerza-longitud</p> <p>2.3.6 Relación fuerza- tiempo</p> <p>2.4 Propiedades biomecánicas del tendón y ligamentos</p> <p>2.4.1 Curva estrés-tensión</p> <p>2.4.2 Modos de fallo</p>
3	<p>Fisiología articular del miembro superior</p> <p>3.1 Complejo del hombro</p> <p>3.1.1 Artrocinemática</p> <p>3.1.2 Artrocinética</p> <p>3.2 Codo</p> <p>3.2.1 Artrocinemática</p> <p>3.2.2 Artrocinética</p> <p>3.3 Muñeca</p> <p>3.3.1 Artrocinemática</p> <p>3.3.2 Artrocinética</p> <p>3.4 Complejo de la mano</p> <p>3.4.1 Artrocinemática</p> <p>3.4.2 Artrocinética</p>
4	<p>Fisiología articular del miembro inferior</p> <p>4.1 Cadera</p> <p>4.1.1 Artrocinemática</p> <p>4.1.2 Artrocinética</p> <p>4.2 Rodilla</p> <p>4.2.1 Artrocinemática</p> <p>4.2.2 Artrocinética</p> <p>4.3 Tobillo y pie</p> <p>4.3.1 Artrocinemática</p> <p>4.3.2 Artrocinética</p>
5	<p>Fisiología articular de la columna vertebral y pelvis</p> <p>5.1 Columna cervical</p> <p>5.1.1 Artrocinemática</p> <p>5.1.2 Artrocinética</p>

	5.2 Columna torácica y lumbar 5.2.1 Artrocinemática 5.2.2 Artrocinética 5.3 Pelvis 5.3.1 Artrocinemática 5.3.2 Artrocinética		
6	Patomecánica 6.1 Inestabilidad articular por disfunción ligamentaria 6.2 Alteración en el alineamiento articular por desequilibrio muscular 6.3 Alteración de la distribución de cargas por artropatía 6.4 Fracturas 6.4.1 Mecanismos de producción 6.4.2 Módulo de corte: elasticidad de forma 6.4.3 Principios biomecánicos de la osteosíntesis 6.5 Desequilibrio de fuerzas estáticas y dinámicas en paciente amputado		
7	Biofísica de la circulación sanguínea 7.1 Presión sanguínea 7.2 Flujo sanguíneo 7.3 Ley de Poiseuille 7.4 Flujo laminar y turbulento 7.5 Ecuación de Bernoulli 7.6 Ley de Laplace 7.7 Volumen de sangre 7.8 Diámetro de la luz de los vasos 7.9 Viscosidad de la sangre		
8	Modelado, simulación y evaluación, biomecánica 8.1 Antropometría 8.1.1 Puntos anatómicos antropométricos 8.1.2 Introducción al método ISAK 8.2 Goniometría 8.2.1 Convencional 8.2.2 Electrogoniómetro 8.3 Sistemas de imagen 8.3.1 Captura de video en 3D 8.3.2 Fotogrametría en 2D y 3D 8.3.3 Sistemas optoelectrónicos 8.4 Sistemas mecánicos 8.4.1 Plataformas de fuerza 8.4.2 Dinamómetros isocinéticos 8.4.3 Acelerómetros		
Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	()	Presentación de tema	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)	(X)	Participación en clase	(X)
Prácticas de campo	()	Asistencia	(X)
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)	()	Otras (especificar)	()
Perfil profesiográfico			

Título o Grado	Licenciatura en Órtesis y Prótesis, Ingeniería, Medicina, Fisioterapia o carreras que le permitan conocer el área de órtesis y prótesis. Deseable haber realizado estudios de posgrado.
Experiencia docente	Debe contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.
Otra característica	El profesor que impartirá la asignatura deberá ser, preferentemente, académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la disciplina. La asignatura puede ser impartida por un profesor o investigador de tiempo completo o de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.

Bibliografía básica

Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y deportiva*. Madrid: Panamericana.

Kapandji. (2007). *Fisiología articular I, II, III*. España: Medica Panamericana.

Knudson D (2007) *Fundamentals of Biomechanics* EUA: Springer Science+Business media

Lezmes, D. (2007). *Evaluación clínica funcional del movimiento corporal humano*. España: Medica Panamericana.

Neumann, DA. (2007). *Fundamentos de Rehabilitación Física: Cinesiología del sistema musculoesquelético*. España: Paidotribo

Nordin, M. (2001). *Biomecánica del sistema músculo esquelético*. España: McGrawHill-Interamericana.

Oatis, CA. (2008) *Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*. Lippincott Williams and Wilkins

Özkaya, N., Leger, D., Goldsheyder, D. & Nordin, M. (2017) *Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium, motion, and deformation*. Suiza: Springer International Publishing

Bibliografía complementaria

Calliet, R. (2006). *Anatomía funcional biomecánica*. España: Marban.

Chin-Teh S. Z. J. (2011). *Fracture Mechanics*. Academic Press.

Guzmán, A. (2007). *Manual de fisiología articular*. México: Manual Moderno.

Herzog, W. & Epstein, M. (1998). *Theoretical Models of Skeletal Muscle: Biological and Mathematical Considerations*. EUA: Wiley

Lluisa, M. R. (2004). *Manual y atlas fotográfico de anatomía del aparato locomotor*. España: Medica Panamericana.

Nigg, B. M. & Herzog, W. (2007). *Biomechanics of musculo- skeletal system*. EUA: Wiley

Rasch, P. (1991). *Kinesiología y anatomía aplicada*. 6ª ed. El Ateneo.

Viladot, A. (2001). *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Barcelona: Springer.

