

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 POSGRADO EN INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Temas selectos de diseño mecánico: Biomecánica  
 Asignatura Clave

1,2 o 3 6  
 Semestre Créditos

Plan de Estudios: Maestría:  Doctorado:

Ingeniería Mecánica  
 Campo

**Asignatura:**

Optativa   
 Obligatoria   
 Obligatoria de elección   
 Optativa de elección

**Horas:**

Teóricas  3  
 Prácticas

**Tipo:**

Teórica   
 Práctica   
 Teórica Práctica

**Total (horas):**

Semana  3  
 Semestre  48

**Modalidad:**

Atención Directa	<input type="checkbox"/>	Curso Complementario	<input type="checkbox"/>
Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Práctica Clínica o Comunitaria	<input type="checkbox"/>
Curso Avanzado	<input type="checkbox"/>	Seminario	<input type="checkbox"/>
Curso Básico	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Curso Introductorio	<input type="checkbox"/>	Trab. Laboratorio	<input type="checkbox"/>

**Seriación:**

Obligatoria  Indicativa  Sin Seriación

Actividad académica con seriación subsecuente:

Actividad académica con seriación antecedente:

**Objetivo general del Curso:**

El estudiante podrá Conocer, analizar y aplicar los principios de la mecánica en el cuerpo humano. Estará capacitado para aplicar técnicas experimentales para el estudio del movimiento y la aplicación de paquetería profesional en la simulación del comportamiento mecánico del tejido biológico.

**Objetivos específicos del Curso:**

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.

Conocer las características biomecánicas de los tejidos que conforman el sistema musculoesquelético para identificar su comportamiento ante fuerzas mecánicas que en ellos actúan.

Analizar la cinemática y cinética de los diversos movimientos en las articulaciones para describir su dinámica normal.

Aplicar los métodos y técnicas de medición y evaluación del movimiento para obtener sus variables y características.

Aplicar las paqueterías profesionales en la simulación del comportamiento mecánico del tejido biológico.

**Índice temático**

UNIDAD NÚM.	NOMBRE	HORAS	
		TEÓRICAS	PRÁCTICAS
1	Fundamentos de biomecánica	10	
2	Biomecánicas de los tejidos duros	8	
3	Biomecánicas de los tejidos blandos	8	
4	Biomecánica de las articulaciones	12	
5	Métodos de simulación y evaluación biomecánica	10	
Total de horas		48	
Suma total de horas		48	

**Contenido temático**

Unidad	Temas y subtemas
1	Fundamentos de Biomecánica Definición de Biomecánica. Leyes del movimiento de Newton aplicadas al cuerpo humano: estática y dinámica. Condiciones de equilibrio. Centro de gravedad. Cinemática. Tipos de Movimiento. Cadenas biocinemáticas. Variables cinéticas: fuerza, impulso, trabajo, potencia y energía. Transmisión por Palancas, Equilibrio, Torque y Movimiento Rotacional, Fricción. Propiedades de los fluidos de la sangre. Presión sanguínea. Ley de Poiseuille. Flujo laminar y turbulento. Ecuación de Bernoulli. Ley de Laplace. Viscosidad.
2	Biomecánica de los tejidos biológicos duros Composición y estructura del hueso. Tipos de huesos. Respuesta del hueso a las cargas. Modelos biomecánicos y mecanobiológicos. Curva esfuerzo-deformación. Constantes elásticas. Anisotropía. Análisis biomecánico por el MEF. Definición del modelo biomecánico. Modelo de cargas y restricciones, modelo de material y modelo geométrico. Mallado y análisis de sensibilidad del modelo. Análisis e interpretación de los resultados. Aplicación de paquetería profesional.

3	<p>Biomecánica de los tejidos biológicos blandos          Propiedades biomecánicas del tendón y ligamentos. Curva esfuerzo-deformación. Modos de fallo. Modelos constitutivos. Modelos cuasi-elásticos, viscoelásticos, hiperelásticos. Análisis biomecánico por el MEF. Definición del modelo biomecánico. Análisis e interpretación de los resultados. Aplicación de paquetería profesional.</p> <p>Biomecánica del músculo esquelético. Arquitectura muscular: Área transversal fisiológica y ángulo de distribución peniforme. Modelo de Hill. Etapa de formación de acortamiento-estiramiento. Relación fuerza-velocidad. Relación fuerza-longitud. Relación fuerza- tiempo. Factores biomecánicos de la fuerza muscular.</p>
4	<p>Biomecánica de las articulaciones          Arquitectura, estabilidad, flexibilidad.</p> <p>Miembro superior. Hombro, Codo, Muñeca y Mano          Miembro inferior. Cadera. Rodilla. Tobillo y pie.          Columna vertebral y pelvis. Columna cervical. Columna torácica y lumbar. Pelvis</p>
5	<p>Métodos de simulación y evaluación biomecánica.          Métodos de investigación en la biomecánica. Descripción de los métodos de análisis biomecánicos. Técnicas e instrumentación. Antropometría. Puntos anatómicos antropométricos. Métodos de Análisis cinemático y cinético. Goniometría, Sensores inerciales, Fotogrametría, Sistemas de captura infrarrojos, Plataformas Dinamométricas y Baropodométricas, Electromiografía de superficie.</p>

**Bibliografía básica:**

Susan J. Hall. (2015). Basic Biomechanics. 7ma Ed. New York: McGraw-Hill Education.  
 Joseph Hamill, Kathleen M. Knutzen, Timothy R. Derrick (2015) Biomechanical basis of human movement. 4ta Ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins

**Bibliografía complementaria:**

Nihat O' Zkaya, David Goldsheyder, Margareta Nordin. (2018). Fundamentals of Biomechanics. Equilibrium, Motion, and Deformation. Gewerbestrasse: Springer.  
 Donald R. Peterson and Joseph D. Bronzin. (2015). Biomechanics Principles and Practices. New York: CRC Press.  
 David A. Winter. (2009). Biomechanics and Motor Control of Human Movement. 4th Ed. New Jersey: John Wiley & Sons.

**Sugerencias didácticas:**

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 80%;">Exposición oral</td><td style="width: 20%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Exposición audiovisual</td><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Ejercicios dentro de clase</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Ejercicios fuera del aula</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Seminarios</td><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>	Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 80%;">Lecturas obligatorias</td><td style="width: 20%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Trabajos de investigación</td><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Prácticas de taller o laboratorio</td><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Prácticas de campo</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Otras: (especificar)</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>	Otras: (especificar)	<input type="checkbox"/>
Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>																				
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>																				
Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>																				
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>																				
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>																				
Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>																				
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>																				
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>																				
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>																				
Otras: (especificar)	<input type="checkbox"/>																				

**Métodos de evaluación:**

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 80%;">Exámenes parciales</td><td style="width: 20%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Examen final escrito</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Tareas y trabajos fuera del aula</td><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Exposición de seminarios por los alumnos</td><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> </table>	Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>	Examen final escrito	<input type="checkbox"/>	Tareas y trabajos fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición de seminarios por los alumnos	<input checked="" type="checkbox"/>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 80%;">Participación en clase</td><td style="width: 20%; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Asistencia</td><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Seminarios</td><td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Otros: (especificar)</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Asistencia	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros: (especificar)	<input type="checkbox"/>
Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>																
Examen final escrito	<input type="checkbox"/>																
Tareas y trabajos fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>																
Exposición de seminarios por los alumnos	<input checked="" type="checkbox"/>																
Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>																
Asistencia	<input checked="" type="checkbox"/>																
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>																
Otros: (especificar)	<input type="checkbox"/>																

**Línea de Investigación:**

Valoración biomecánica del grado de movilidad.  
Modelación biomecánica de tejidos biológicos

---

### **Perfil profesiográfico**

Formación académica: Doctor en Ingeniería Mecánica o área afín con la Biomecánica.

Experiencia profesional: Haber aplicado los métodos y técnicas de análisis biomecánico, mediante la participación en proyectos de investigación o tecnológicos relevantes afines a la disciplina de la Biomecánica. Debe contar con experiencia en la enseñanza postgraduada.

Especialidad: En la disciplina de la Biomecánica.

Conocimientos específicos: Análisis biomecánico de tejido biológico y análisis de movimiento.

Aptitudes y actitudes: Liderazgo, creativos, proactivos, perceptivos, disponibilidad, compromiso, cooperación.