

## Programa Regular

**Asignatura:** Biomecánica

**Carreras:** Bioingeniería.

**Ciclo lectivo:** 2016.

**Docentes:** Lic. Marina Agostini

**Carga horaria semanal:** 6 horas.

**Tipo de asignatura:** Es una materia del tipo teórico-práctica..

**Fundamentación:** Biomecánica es una materia obligatoria correspondiente al primer cuatrimestre del cuarto año de la carrera de Bioingeniería, la cual se estudiará a partir de los conocimientos adquiridos de anatomía descriptiva, y de biofísica. Se incorporan conocimientos de la anatomía funcional del cuerpo humano.

La biomecánica es un conjunto de conocimientos interdisciplinarios, los cuales son generados a partir del apoyo de otras ciencias biomédicas, de los conocimientos de la mecánica y de distintas tecnologías. Se centra en el estudio del comportamiento del cuerpo humano, cuyo objetivo es el de analizar y resolver los problemas que le provocan las distintas condiciones a las que puede encontrarse sometido.

Se considera el estudio del aparato locomotor del cuerpo humano basado en el concepto de sistema, donde todas las partes están interrelacionadas y la mínima alteración de una de ellas provocará modificaciones en el todo. A partir de este concepto global, abordará el análisis funcional de todos los núcleos osteo – artro – músculo- nerviosos del cuerpo y la correlación con lo patológico.

Introducirá la terminología científica específica como así también el manejo de investigación bibliográfica correspondiente a cada tema.

Se buscará presentar a la biomecánica como punto de partida para la evaluación del movimiento del cuerpo humano y su aplicación en la elaboración de modelos biomecánicos con y sin deformaciones.

Se plantearan problemas abiertos de ingeniería para los cuales la solución no es única y requiere la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnológicas.

### Objetivos:

- Introducir los fundamentos de la biomecánica y su campo de aplicación, en el análisis del estudio del cuerpo humano, empleando en su expresión la terminología científica adecuada.
- Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos de anatomía descriptiva y biofísica como anclaje de los conceptos biomecánicos.
- Utilizar como elementos de orientación espacial la posición anatómica, planos, ejes, reparos óseos y articulares e interrelacionar estructuras estudiadas con la anatomía descriptiva para el análisis del movimiento.
- Identificar la adaptación funcional de los componentes estructurales del aparato locomotor considerando el desarrollo filogenético y ontogenético.
- Relacionar las propiedades mecánicas de los distintos materiales biológicos que conforman el aparato locomotor con la función de analizar y optimizar su rendimiento.
- Dominar el análisis de cada unidad biomecánica integrada como un sistema en su cadena cinemática desde su comportamiento osteocinemático y artrocinemático.
- Analizar los factores biomecánicos en casos gráficos presentados y/o ejemplos prácticos.
- Elaborar un examen biomecánico global a partir del gesto motor considerando al ser humano como un sistema funcional e integrado por factores interrelacionados e interactuantes.
- Relacionar los conceptos anteriormente expuestos en el examen biomecánico de cada cadena cinemática, integrándolos al estudio de gestos motores como la marcha, las actividades de la vida diaria, actividades laborales y deportivas.
- Resolver situaciones- problema biomecánicas presentadas a través de distintas maneras prácticas y/o clínicas de casos concretos.
- Aplicar el análisis biomecánico global, a la elaboración de modelos biomecánicos con y sin deformaciones.
- Trabajar de manera grupal para promover la deliberación, el análisis, la controversia y el abordaje de conclusiones como base para el futuro trabajo en equipo interdisciplinario.

- Comprometerse con el proceso de aprendizaje y la lectura de material bibliográfico, estimulado a través de la discusión, la argumentación y la autonomía en el abordaje del estudio.
- Se estimulara la capacidad de emplear los procesos cognitivos para enfrentarse y resolver situaciones interdisciplinarias reales en las que la vía de solución no resulta obvia de modo inmediato y en las que las aéreas de conocimiento aplicables no se enmarcan dentro de una única área.

### Unidades temáticas:

1. Introducción a los fundamentos de la biomecánica y conceptos de la mecánica aplicados.
2. Estática y resistencia de los materiales biológicos. Biomecánica del tejido óseo
3. Análisis osteocinemático y artrocinemático de las unidades biomecánicas. Dinámica de las articulaciones
4. Miocinética-Biomecánica del sistema muscular y de las fascias
5. Biomecánica de la columna general-cadena cinemática axial.
6. Biomecánica de la columna por regiones- cadena cinemática axial
7. Biomecánica de la cadena cinemática del miembro superior. Biomecánica de cintura escapular y de las unidades biomecánicas del codo y de las radiocubitales.
8. Biomecánica de la cadena cinemática del miembro superior. Biomecánica de las unidades biomecánicas de muñeca y mano
9. Biomecánica de la cadena cinemática del miembro inferior. Biomecánica de la región lumbo- pélvica y de la unidad biomecánica de la cadera
10. Biomecánica de la cadena cinemática del miembro inferior. Biomecánica de la unidad biomecánica de la rodilla y de las unidades biomecánicas del tobillo y pie
11. Biomecánica de la postura bípeda y de la marcha

### Bibliografía

- Özkaya N, Nordin M. Fundamentals of Biomechanics. Equilibrium, Motion and Deformation. United States of America, Springer, 1999.
- Webster JG. Medical Instrumentation. Application and design. John Wiley and Sons Inc. 4ta edición. 2009
- Guillén del Castillo M, Linares Girela D. Bases Biológicas y Fisiológicas del Movimiento Humano. España, Ed. Médica Panamericana, 2002.

- Sánchez Lacuesta JJ, Prat Pastor JM, Hoyos Fuentes JV, Viosca Herrero, Soler Gracia C, Comín Clavijo M, Lafuente Jorge R, Fabregat A, Vera P. Biomecánica de la marcha humana normal y patológica. Instituto de Biomecánica de Valencia, Valencia, 1999.
- Medved V. Measurement of human locomotion. CRC Press LLC, United States of America, 2001.

### **Propuesta didáctica:**

La metodología de enseñanza sigue el modelo de Aula - Laboratorio – Taller poniéndose énfasis en la práctica y la aplicación del conocimiento en casos concretos. Se desarrollaran prácticas en cada unidad temática, estudio de casos, y un trabajo integrador aplicado a un caso real.

El profesor estará a cargo de comisiones de no más de 30 estudiantes y focalizará el dictado basado en una concepción integradora entre la teoría y la práctica. Se apoyará también en los diferentes laboratorios que la carrera tiene previsto implementar.

Las prácticas adoptan el punto de vista del diseñador a la hora de explicar los circuitos, ilustrar las tareas de diseño con ejemplos y mostrar como probar diseños con programas de simulación

## **FORMACIÓN PRÁCTICA**

### **Actividades experimentales**

- Antropometría: Determinación de los índices de masa corporal y confección del somatotipo
- Estudio biomecánico de la postura humana normal: Técnicas de estudio postural
- Estudio biomecánico de la marcha humana normal. Técnicas de estudio del ciclo de la marcha

### **Problemas abiertos de ingeniería:**

Se plantearán problemas abiertos de ingeniería, para los cuales la solución no es única y requiere la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnológicas.

Con ello se estimulará la capacidad de emplear los procesos cognitivos para enfrentarse y resolver situaciones interdisciplinarias reales en las que la vía de solución no resulta obvia de modo inmediato y en las que las áreas de conocimiento o curriculares aplicables no se enmarcan dentro de una única área.

Se realizarán problemas con el concepto de laboratorio virtual, mediante software de simulación de la biomecánica del cuerpo

### **Actividades de proyecto y diseño:**

Se realizará un trabajo integrador sobre un tema de la asignatura, en el cual se deberá elaborar un modelo biomecánico

A modo de referencia se proponen los siguientes proyectos:

1. Modelo biomecánico del sistema cardiocirculatorio
2. Modelo biomecánico del sistema respiratorio

**Actividades extra-áulicas:** Se establecerán actividades prácticas para que el estudiante pueda practicar, a fin de consolidar los conceptos aprendidos en clase.

**Evaluación:** La materia contará con dos instancias parciales y sus respectivos exámenes recuperatorios de ser necesarios. Para poder promocionar, el alumno debe tener un promedio igual o mayor a 7 (siete) y una nota igual o superior a 6 (seis) en cada uno de las instancias previamente mencionadas. En el caso en que ambos parciales se encuentren aprobados y uno o ambos tengan una calificación entre 4 (cuatro) y 6 (seis), el alumno debe rendir un examen final para la aprobación de la materia. La cursada permanecerá regularizada hasta que dicho examen sea aprobado, con un vencimiento de dos años.