

## ***Programa Regular de asignatura***

- **Denominación de la Asignatura:** Biomecánica
- **Carrera/s a la/s cual/es pertenece:** Bioingeniería.
- **Ciclo lectivo:** 2019
- **Coordinador y docente:** Lic. Marina Agostini
- **Carga horaria semanal:** 6 horas.

### ***Fundamentación***

Biomecánica es una materia obligatoria correspondiente al primer cuatrimestre del cuarto año de la carrera de Bioingeniería, la cual se estudiara 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 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.

## **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 interdisciplinares reales en las que la vía de solución no resulta obvia de modo

inmediato y en las que las áreas de conocimiento aplicables no se enmarcan dentro de una única área.

### ***Contenidos mínimos***

Fundamentos de la biomecánica. Campo de aplicación. Biomecánica de materiales biológicos. Biomecánica postural. Biomecánica del movimiento. Consideraciones energéticas del cuerpo humano. Biomecánica respiratoria. Elaboración de modelos biomecánicos con y sin deformaciones.

#### **Unidades temáticas:**

1. Introducción a los fundamentos de la biomecánica y conceptos de la mecánica aplicados. Campos de aplicación.
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
12. Biomecánica respiratoria. Elaboración de modelos biomecánicos con y sin deformaciones

## ***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 Pedagógico-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.

***Régimen de aprobación:***

La asignatura se aprobará por promoción directa, de acuerdo al reglamento Académico de la Universidad.

Los requisitos de aprobación serán los siguientes:

- Haber cumplido con el 75% de asistencia.
- Haber aprobado las 2 (dos) evaluaciones parciales o sus correspondientes evaluaciones recuperatorias con 7 (siete) o más puntos de promedio entre todas las instancias evaluativas, sean éstas parciales o sus recuperatorios, debiendo tener una nota igual y/o mayor a 6 (seis) puntos en cada una de éstas para promocionar la signatura. En caso de obtener una nota de

cursada entre 4 (cuatro) y menor a 7 (siete) puntos, el alumno deberá rendir un examen final para la aprobación de la materia. Cada parcial podrá recuperarse en las fechas establecidas en el cronograma.