



MODELO DE SÍLABO

Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica

SÍLABO 2022-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: DESARROLLO DE SISTEMAS BIOMECÁNICOS.
2. Código	: IM0808
3. Naturaleza	: Teoría-Laboratorio.
4. Condición	: Electivo.
5. Requisitos	: IM0701 Diseño de Elementos de Máquinas
6. Nro. Créditos	: 03
7. Nro. de horas	: 2 Teóricas / 2 Laboratorio.
8. Semestre Académico	: 8
9. Docente	: Dr. Ing. Freedy Sotelo Valer
10. Correo Institucional	: freedy.sotelov@urp.edu.pe

II. SUMILLA

Propósitos generales: Tiene como propósito brindar al estudiante los fundamentos, principios y objetivos de la biomecánica. Fuerzas que actúan sobre el cuerpo humano. Efectos estáticos y dinámicos. Aplicaciones en fisioterapia y ergonomía. Diseño e implementación de un proyecto biomecánico de utilidad práctica.

Síntesis del contenido: El contenido del curso comprende cuatro unidades: Fundamentos de biomecánica y sistemas mecánicos, Sistemas biológicos y su estructura mecánica, Biomecánica estructural, Biocinemática.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería.
- Aplica diseño de ingeniería.
- Experimentación
- Aplicación de la ingeniería.
- Autoaprendizaje.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Genera soluciones de ingeniería mediante la aplicación de los principios de la biomecánica.
- Diseña sistemas y mecanismos de alta integración capaces de operar elementos biomecánicos en la ergonomía y procesos fisioterapéuticos.
- Aplica la experimentación para analizar e interpretar los principios de la fisiografía humana en proyectos de desarrollo mecatrónico.
- Aplica y desarrolla métodos de la ingeniería para dar soluciones específicas a los problemas fisioterapéuticos.
- Aplica estrategias de aprendizaje para su formación y la investigación.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN () RESPONSABILIDAD SOCIAL (x)

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante identifica y encuentra soluciones para problemas del ser humano que pueden ser resueltos o atenuados con sistemas biomecánicos.



VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: FUNDAMENTOS DE BIOMECÁNICA Y SISTEMAS MECÁNICOS	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar el alumno será capaz de explicar y aplicar los fundamentos de la Biomecánica y sus aspectos básicos.	
Semana	Contenido
1	Introducción. Reconocimiento del cuerpo humano. Estructura ósea y muscular. Analogía con estructuras mecánicas del entorno.
2	Sistemas mecánicos de transmisión de movimiento. Manipuladores mecánicos. Modelo, análisis y diseño.
3	Estudio de la biomecánica. Medición de variables en biomecánica. Sistemas de locomoción en sistemas vivos. Cinemática del cuerpo humano.
4	Momentos o torques corporales. Efectos de la gravedad sobre el cuerpo humano. Centro de masa. Centro de gravedad.

UNIDAD II: SISTEMAS BIOLÓGICOS Y SU ESTRUCTURA MECÁNICA	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar el alumno será capaz de describir y analizar las fuerzas que actúan sobre el cuerpo humano y los efectos que producen en él, resaltando la importancia que tiene la biomecánica en la estructura corporal del ser humano.	
Semana	Contenido
5	Equilibrio y estabilidad corporal. Efectos de la fuerza muscular sobre el cuerpo humano
6	Efectos de las fuerzas normal y de fricción sobre el cuerpo humano
7	El cuerpo humano como conjunto de mecanismos simples. Manipuladores mecánicos que conforman el cuerpo humano.
8	EXAMEN PARCIAL

UNIDAD III: BIOMECÁNICA ESTRUCTURAL	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar el alumno será capaz de explicar los efectos de las fuerzas que se aplican en la estructura que constituye el sistema musculo-esquelético.	
Semana	Contenido
9	Leyes y principios mecánicos que se aplican en el estudio de la biomecánica estructural del sistema musculo-esquelético. Cinemática directa y cinemática inversa.
10	Análisis y diseño de sistemas mecánicos que sirvan como apoyo para dar una mejor calidad de vida al ser humano.
11	Sistemas mecánicos que solucionen problemas fisiológicos del ser humano. Reconocimiento de problemas susceptibles de ser solucionados con sistemas mecanismos.
12	Software de simulación para sistemas biomecánicos. Matlab. SolidWork. Aplicaciones de la simulación en la bio-cinemática.

UNIDAD IV: BIOCINEMÁTICA	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar el alumno será capaz de explicar y analizar la bio-cinemática corporal, con énfasis en la osteo-cinemática y la flexibilidad y estabilidad articular. Importancia en el análisis biomecánico.	
Semana	Contenido
13	Recolección de información, análisis, estudio de prótesis comerciales. Estado del arte en prótesis mecánicas y mecatrónicas. Diferenciación.
14	Diseño de prótesis. Simulación. Entorno de programación visual para simulación de prótesis mecánicas y mecatrónicas.



15	Presentación, exposición y animación de sistemas biomecánicos desarrollados en grupos de trabajo.
16	EXAMEN FINAL.
17	EXAMEN SUSTITUTORIO.

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

La asignatura se desarrolla en las siguientes modalidades didácticas:

Clases Magistrales: Son tipo de clase expositivas con presentación (Imágenes y diagramas)

Aula invertida. Aprendizaje Colaborativo. Disertación. Simulación mediante software de Ingeniería.

IX. EQUIPOS Y MATERIALES

- **Equipos:** computadora, laptop, Tablet, celular.
- **Materiales:** apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- **Plataformas:** Matlab, SolidWorks.

X EVALUACIÓN

- Prácticas de Laboratorios (LAB1): Son cuatro + 1 trabajo, total 5 laboratorios. No se elimina ningún laboratorio, LAB1 es el resultado del promedio de las 5 notas, la Nota final de LB1 NO SE ELIMINA
- Evaluaciones Prácticas (PRT). Son cuatro, se elimina la menor

Fórmula de evaluación del curso

$$PF = (LAB1 + PRT + PAR + FIN) / 4$$

XI. REFERENCIAS

Bibliografía Básica.

NORDIN Margareta y FRANKEL Víctor.- Bases biomecánicas del sistema músculo-esquelético. 4ª edición, 2013. Editorial Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.

VILADOT VOEGELI Antonio.- Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. 1ª edición, 2001. Editorial Springer, Barcelona.



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

Bibliografía complementaria.

DUFOUR Michel y PILLU Michel.- Biomecánica funcional. 1ª edición, 2006. Editorial Masson SA Barcelona

SMITH Laura K. y cols.- Brunnstrom's Clinical Kinesiology. 5th. edition, 1996. F.A. Davis Company, Philadelphia.

OTOYA TORRES Washington.- Manual de Biomecánica. 2ª edición, 2017. Liliana Mendoza Editora. Lima.