

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Bioingeniería				CÓDIGO: 4817	PAG: 1 DE: 6
REQUISITOS: Diseño Conceptual (4814) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3
<p>Universidad Central de Venezuela Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Departamento de Diseño Unidad Docente y de Investigación Diseño</p> <p>Asignatura</p> <p>BIOINGENIERÍA</p>					
Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): M. Martínez		Jefe Dpto.: A. Barragán		Último Período Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007	
		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Bioingeniería				CÓDIGO: 4817	PAG: 2 DE: 6
REQUISITOS: Diseño Conceptual (4814) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3
1. PROPÓSITO					
<p>La asignatura “Introducción a la Bioingeniería” para Ingeniería Mecánica tiene como propósito proveer una introducción al comportamiento mecánico de los tejidos y sistemas biológicos. En razón de la enorme variedad de organismos vivos, se centrará el estudio en la anatomía humana, utilizándose en algunos casos, ejemplos relacionados con otras especies.</p> <p>La influencia de las propiedades materiales de estos tejidos biológicos en la función y estructura de los organismos proveerá a los estudiantes una apreciación de la complejidad mecánica de los sistemas en biología.</p> <p>Una breve introducción a la anatomía del aparato locomotor humano será necesaria para encarar, con los métodos de análisis de cuerpo rígido y de mecánica de los cuerpos deformables, el estudio de sistemas y tejidos biológicos.</p> <p>Tópicos específicos incluyen la revisión de los conceptos de estática, cinemática y dinámica con aplicación directa a la anatomía humana, la noción de sistema mecánico (constituyentes, materiales y ensamblado) para analizar por analogía el aparato locomotor, la noción de materiales con estructura jerárquica, particularizando en la estructura y función de los tejidos biológicos, sus propiedades mecánicas (elasticidad, visco-elasticidad) y el análisis de tejidos específicos (huesos, músculos, tendones, tejido conectivo). Se prevén guías de problemas y trabajos de laboratorio para garantizar la comprensión de los conceptos.</p> <p>El curso no está limitado al material que se menciona en la bibliografía. Se proveerán recursos adicionales en las clases.</p>					
2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE					
Objetivo General					
Introducir al alumno en la aplicación de los conocimientos de la ingeniería en el estudio de la complejidad de la organización física de los organismos vivos, en particular sobre la mecánica de los tejidos y sistemas biológicos, realizando una comparación de comportamientos con materiales y estructuras típicas de la ingeniería.					
Objetivos Específicos					
Tema 1. Introducción.					
Al finalizar el Tema 1, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> • Enumerar y describir los campos de aplicación de la bioingeniería. 					
Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): M. Martínez	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007		Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Bioingeniería				CÓDIGO: 4817	PAG: 3 DE: 6
REQUISITOS: Diseño Conceptual (4814) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3

Tema 2. Anatomía y fisiología humana.

Al finalizar el Tema 2, el alumno debe ser capaz de:

- Distinguir, definir y clasificar los diferentes tejidos biológicos humanos.

Tema 3. Biomecánica del aparato locomotor.

Al finalizar el Tema 3, el alumno debe ser capaz de:

- Describir la biomecánica del aparato locomotor humano.

Tema 4. Estudio mecánico de sistemas biológicos.

Al finalizar el Tema 4, el alumno debe ser capaz de:

- Aplicar el modelo de cuerpo rígido y la cinemática en el aparato locomotor humano.

Tema 5. Estudio de las propiedades mecánicas de los tejidos biológicos.

Al finalizar el Tema 5, el alumno debe ser capaz de:

- Aplicar el modelo de cuerpos deformables a materiales biológicos.

3. EVALUACIÓN

El rendimiento del estudiante en el logro de los objetivos planteados, se realizará mediante el siguiente esquema, conforme a lo establecido en el Reglamento de Exámenes de la Universidad Central de Venezuela:

- Se realizarán al menos un (01) examen teórico. El (los) examen(es) teórico(s) tiene(n) una ponderación de al menos el 50% de la nota del curso. Este examen es de desarrollo y tiene por finalidad comprobar que los alumnos han logrado los objetivos del aprendizaje. El resto de la evaluación se realizará mediante la entrega de al menos un (01) trabajo escrito. El (los) trabajo(s) escrito(s) tiene(n) una ponderación de al menos el 50% de la nota del curso.
- Se realizará para aquellos alumnos que no obtengan la nota aprobatoria mínima que es de diez (10) puntos.

4. CONTENIDO

4.1 Sinóptico

Introducción. Anatomía y fisiología humana. Biomecánica del aparato locomotor. Estudio mecánico de sistemas biológicos. Estudio de las propiedades mecánicas de los tejidos biológicos.

4.2 Detallado

Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad		Último Período	
Profesor (a): M. Martínez	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007		Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007		

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Bioingeniería				CÓDIGO: 4817	PAG: 4 DE: 6
REQUISITOS: Diseño Conceptual (4814) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3

Tema 1. Introducción.

Breve reseña histórica, campos de aplicación de la biomecánica, modelos e hipótesis de trabajo. Anatomía comparativa.

Tema 2. Anatomía y fisiología humana.

Idea general del esqueleto, estructura del tejido óseo, diferentes tipos, organización jerárquica. Artrología: definición, nomenclatura y clasificación de las articulaciones. Miología: estructura del tejido muscular y tendinoso, estructura jerárquica. Tejido conectivo: definición y tipos, componentes extracelulares, historiología del tejido conectivo.

Tema 3. Biomecánica del aparato locomotor.

Columna vertebral: articulaciones, músculos, fisiología y biomecánica. Miembro superior: articulaciones, músculos, fisiología y biomecánica. Miembro inferior: articulaciones, músculos, fisiología y biomecánica.

Tema 4. Estudio mecánico de sistemas biológicos.

Revisión de los conceptos de cuerpo rígido con aplicación directa al aparato locomotor humano: estática y dinámica, fuerzas, pares momentos, máquinas simples, rozamiento, condiciones de equilibrio; energía trabajo y potencia; cinemática, centro de gravedad, movimientos. Sistemas mecánicos, constituyentes, materiales y ensamblados. Noción elemental de diseño. Modelos, problema inverso de determinación de parámetros.

Tema 5. Estudio de las propiedades mecánicas de los tejidos biológicos.

Elasticidad, generalidades, elasticidad lineal y no lineal. Tensiones, deformaciones, relaciones constitutivas, ecuaciones tensoriales, generalizaciones que permiten explicar algunas respuestas de los materiales biológicos; anisotropía, comportamiento en el tiempo: viscoelasticidad, modelos reológicos. Tejidos duros y blandos, organización jerárquica, comparación con materiales ingenieriles. Respuesta de los materiales biológicos en tensión, compresión, flexión y torsión. Ensayos, materiales frescos y secos, condiciones de los ensayos. Discusión de artículos.

5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

Para la consecución de los objetivos planteados, el curso está dividido en una sesión semanal de tres horas de clase continuas. En estas sesiones teóricas, el profesor expondrá los conceptos indicados en los contenidos, los cuales deberán ser estudiados con anterioridad por los alumnos. Durante su exposición, el profesor realizará preguntas para comprobar que los estudiantes leyeron previamente los tópicos del tema. Adicionalmente, el estudiante debe asignar tiempo para realizar lecturas teóricas y resolver ejercicios que se encuentren en la bibliografía del curso.

Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad		Último Período	
Profesor (a): M. Martínez	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007		Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007		

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Bioingeniería				CÓDIGO: 4817	PAG: 5 DE: 6
REQUISITOS: Diseño Conceptual (4814) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3

6. MEDIOS INSTRUCCIONALES

Para el logro de los objetivos el docente puede recurrir a exposiciones en pizarra, transparencias, material impreso (guías y textos indicados en la bibliografía) y/o material multimedia (presentaciones *Word*, *Pdf*, *Power Point*, animaciones, etc...) que muestren la deducción de la formulación sobre la que sustentan el modelado de los sistemas bajo diferentes solicitaciones y su aplicación en la solución de los ejercicios típicos. Además se hará uso de simulación por computador para ilustrar el análisis del comportamiento de dichos sistemas.

7. REQUISITOS

Formales: Diseño Conceptual (4814) y Mecánica de Máquinas (4831).

Académicos: Manejar los principios de la Física y la Mecánica Clásica, conjuntamente con instrumentos de matemáticas aplicadas.

8. UNIDADES

Esta asignatura tiene un total de tres (3) Unidades, de acuerdo a las horas de docencia establecidas.

9. HORAS DE CONTACTO

La asignatura semanalmente tiene una sesión semanal de tres horas de teoría.

10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

Tema	1	2	3	4	5	Total
Horas Totales	3	9	10	10	10	42

11. BIBLIOGRAFÍA

Viladot et al. 2001. *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Barcelona, Springer.
Abernethy, B. 1997. *The Biophysical Foundations of Human Movement*. Champaign (Ill.), Human Kinetics.

Le veau, B. 1991. *Biomecánica del movimiento humano*. Williams y Lissner.

Viel, E. et al. 2002. *La marcha humana, carrera y salto. Biomecánica, exploraciones, normas y alteraciones*. Barcelona, Masson.

Plas F., E. Viel & Y. Blanc. 1984. *La marcha humana. Cinesiología dinámica, biomecánica y patomecánica*. Barcelona, Masson.

Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad		Último Período	
Profesor (a): M. Martínez	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007		Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007		

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Diseño	
ASIGNATURA: Bioingeniería				CÓDIGO: 4817	PAG: 6 DE: 6
REQUISITOS: Diseño Conceptual (4814) y Mecánica de Máquinas (4831)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3					3
<p>Kapandji, J. 1990. <i>Cuadernos de Fisiología articular</i>. Barcelona, Toray-Masson.</p> <p>Perry, J. 1992. <i>Gait Analysis Normal and Patological Function</i>. Thorofare, Slack.</p> <p>Prat, J. 1993. <i>Biomecánica de la marcha normal y patológica</i>. Valencia, Instituto de Biomecánica.</p> <p>Prat, J. 1994. <i>Curso de formación de técnicos ortoprotésicos Euroforum. Miembro inferior y marcha human</i>. Valencia, Instituto de Biomecánica de Valencia.</p> <p>Rose, J & J. G. Gamble. 1994. <i>Human Walking</i>. Baltimore, Williams & Wilkins.</p> <p>Luttgens K. & K. F. Wells. 1985. <i>Kinesiología. Bases científicas del movimiento humano</i>. 7ª ed., Madrid, Augusto E. Pila Telena.</p> <p>Alonso M. & E. J. Finn. 1986. <i>Física. Vol. I: Mecánica</i>. México, Addison-Wesley Iberoamericana.</p> <p>Marrero M. & C. Rodrigo. 1998. <i>Biomecánica clínica del aparato locomotor</i>. Barcelona, Masson.</p> <p>Allard, P., I.A.F. Stokes & J-P. Blanchi. 1995. <i>Three-Dimensional Analysis of Human Movement</i>. Champaign (Ill.), Human Kinetics.</p> <p>Vera P., J.V. Hoyos & J. Nieto. 1985. <i>Biomecánica del aparato locomotor. Tomo I: Fundamentos</i>, Valencia, Instituto de Biomecánica.</p> <p>Fucci, S. 1995. <i>Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular</i>. 3ª ed., Barcelona, Mosby/Doyma.</p> <p>Inman, V. T., D. Ralston y F. Todd. 1985. <i>Human Walking</i>, Baltimore, Williams and Wilkins.</p>					
Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor (a): M. Martínez	Jefe Dpto.: A. Barragán	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007		Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007