



UNIVERSIDAD DE
CASTILLA-LA MANCHA

Facultad de Ciencias del Deporte



PROGRAMA DE BIOMECÁNICA DEL MOVIMIENTO

Curso 2004-05

Carga académica: 6 créditos

Profesor: Xavier Aguado Jódar

1. CARACTERÍSTICAS Y PROPÓSITO DE LA MATERIA

El propósito es que el alumnado aplique principios mecánicos básicos en el análisis de la actividad física y deportiva con el objeto tanto de describir el movimiento como de relacionarlo con las fuerzas que lo producen. Así se tendrán recursos para explicar las causas del movimiento y estados de equilibrio y también se dispondrán criterios sobre cómo optimizarlo y cómo evitar lesiones.

La asignatura se ha dividido en 2 grandes bloques: en el primero, que sirve de introducción se estudia el origen e historia de la biomecánica, los métodos y principios usados en el análisis y diferentes conceptos de uso habitual en los estudios de biomecánica. En el segundo se analizan aspectos de la biomecánica aplicada al ser humano como por ejemplo: la fuerza muscular, el equilibrio y el movimiento.

2. OBJETIVOS

Se busca que el alumnado adquiera unos conocimientos mínimos, que realice una serie de prácticas y por otro lado que aplique los conocimientos en el cuaderno de la asignatura. Así los objetivos serán:

- 1- Adquirir unos conocimientos mínimos de biomecánica para poder aplicarlos tanto en el terreno de la educación física escolar, como en el deporte y en actividades de ocio.
- 2- Conocer diversas metodologías de análisis del movimiento humano, tanto sofisticadas como sencillas, usadas en biomecánica.
- 3- Realizar una serie de prácticas.
- 4- Completar el cuaderno de la asignatura, trabajo individual en el que se exponen los resultados de las prácticas y se aplican principios y métodos de la biomecánica.

3. BLOQUES DE CONTENIDOS

1. Introducción a la biomecánica del movimiento
2. El ser humano

4. TEMARIO

BLOQUE 1: INTRODUCCIÓN A LA BIOMECÁNICA DEL MOVIMIENTO

TEMA 1: DEFINICIONES, CLASIFICACIONES, HISTORIA Y ESTADO ACTUAL

Definiciones. Definiciones de autores. Definición de kinesiología y de mecánica.

Clasificaciones. Según los seres que estudia. Según la el grado de invasividad de las metodologías. Clasificación de mecánica en física.

Historia. Orígenes lejanos. Orígenes cercanos. Nacimiento de la Biomecánica.

Ciencias y tecnologías que participan.

Áreas de la biomecánica humana. Medicina. Ergonomía. Actividad física y deporte.

Biomecánica del Deporte en España. Institutos Tecnológicos. CARs. Facultades de Ciencias del Deporte e INEFs. Servicios de rehabilitación. Centros de medicina deportiva. Facultades de Medicina. Otros.

Objetivos de estudio.

¿Qué estudia la biomecánica del movimiento?
Biomecánica en la red.

TEMA 2: METODOLOGÍAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS

Metodologías cuantitativas. Métodos sencillos y sofisticados. Criterios de diferenciación. Materiales usados en las metodologías sencillas. Instrumentos usados en las metodologías sofisticadas.

Diferentes usos del cine y vídeo, y su valoración.

Análisis cualitativos. Cualitativo versus cuantitativo. Objetivos en los análisis cualitativos. Fases de la observación. Ejemplos.

TEMA 3: MAGNITUDES

Definición de magnitudes. ¿Qué se puede medir? Patrón de medida. Ecuación de dimensiones.

Magnitudes fundamentales y derivadas.

Magnitudes escalares y vectoriales.

Sistemas de unidades. Sistema internacional, cegesimal, técnico e inglés. Conversión de unidades.

El Sistema Internacional de unidades. Convenios sobre abreviaciones y sobre su uso.

Operaciones con vectores. Entre vectores. Con una magnitud escalar.

Composición de vectores. Lineales, paralelos, concurrentes y generales.

Momento de una fuerza. Definición. Brazo de un momento. Su cálculo. Diferentes aplicaciones

TEMA 4: SISTEMAS DE REFERENCIA

Relatividad de las mediciones. Ejemplos.

Sistemas de referencia. Sistemas de referencia de tiempo. Sistemas de referencia de espacio. Términos de referencia particulares. Términos de referencia anatómicos.

Sistemas de referencia de espacio en biomecánica. Sistemas de coordenadas. Marco de calibración. Ejemplos en estudios cinemáticos y cinéticos.

TEMA 5: ERRORES

Imprecisiones en las mediciones. Orígenes. Cómo darlas a conocer.

Tipos de errores. Error absoluto y error relativo. Sensibilidad y precisión. Error sistemático y accidental. Fiabilidad, objetividad y validez. Cifras significativas.

Herramientas para calcular los errores. Diferencia. Porcentaje, coeficiente de variación.

Elevación a una potencia. Correlación. Comparación de medias. ANOVAs. Error metódico. Error estándar. Desviación típica.

BLOQUE 2: BIOMECÁNICA APLICADA

TEMA 6: TIPOS DE MOVIMIENTO

Tipos de movimientos. Clasificaciones según trayectoria, evolución de la velocidad, dimensión en la que se dan y movimientos peculiares.

Movimiento lineal. Velocidad media y velocidad instantánea. Aceleración media y aceleración instantánea.

Movimiento angular. Velocidad media y velocidad instantánea. Aceleración media y aceleración instantánea.

Movimientos de caída libre, parabólicos y pendulares. Características. Cálculos. Ejemplos.

TEMA 7: FUERZAS

Tipos de fuerzas. Clasificación y definiciones.

Las leyes de Newton. Inercia. Impulso mecánico y cantidad de movimiento. Acción y reacción. Conservación de la cantidad de movimiento. Transferencia de la cantidad de movimiento. Aplicaciones a movimientos lineales y angulares. Aplicaciones a movimientos en el medio terrestre, aéreo y acuático.

Máquinas simples. Palancas. Poleas. Aplicaciones a máquinas de musculación y a la mecánica del sistema osteomuscular.

TEMA 8: EQUILIBRIO

El centro de gravedad. Abreviación. ¿Para que se usa?. Definiciones y características. Formas de calcularlo.

Variables mecánicas del equilibrio. La base de sustentación. Aristas de caída. Ángulos de caída

Tipos de equilibrio según la estabilidad. Equilibrios estable, inestable, hiperestable e indiferente. Tipos de equilibrio en diferentes medios. Aumento y disminución de la estabilidad.

Estrategias reequilibradoras.

Equilibrio entre fuerza centrífuga y centrípeta en virajes.

La postura.

TEMA 9: DEFORMACIÓN DE LOS TEJIDOS

Tipos de esfuerzos. Tracción, compresión, torsión, flexión, cizalladura.

Tipos de comportamientos. Gráfica de esfuerzo-deformación. La ley de Hooke. El módulo de Young. Comportamientos: elástico, viscoelástico y plástico.

Respuestas mecánicas de diversos tejidos ante diferentes esfuerzos. Ligamentos y tendones. Músculo. Hueso. Cordajes de raquetas.

TEMA 10: MECÁNICA MUSCULAR

Producción y manifestación de la fuerza. Factores mecánicos en la producción de fuerza. Estudios *in vitro* e *in vivo*. Manifestación de la fuerza: ecuación de Hill, gráfica de fuerza velocidad, valoraciones cualitativa y cuantitativa.

Clasificación de tests de fuerza. Isométricos. Isocinéticos. Isoinerciales. De resistencia variable.

Aspectos metodológicos en los tests de fuerza

Arquitectura muscular. Definición. Área de sección transversal anatómica. Área de sección transversal fisiológica. Ángulo de peneación. Longitud de los fascículos musculares. Grosor muscular. Volumen. Tensión específica. Cálculos.

5. PRÁCTICAS

Se realizarán 9 prácticas a lo largo del curso:

PRÁCTICA 1: Obtención del fotopodograma

Se muestra cómo obtener el fotopodograma y otras técnicas de adquisición de la huella plantar estática.

PRÁCTICA 2: Valoración del fotopodograma

Se muestra cómo parametrizar la huella plantar y su valoración con el método de Hernández Corvo.

PRÁCTICA 3: Reproducibilidad de medidas

Se realizan varios cálculos de errores a partir de medidas repetidas de pliegues grasos tomadas con plicómetros.

PRÁCTICA 4: Cineantropometría

Se muestra y explica el uso del material usado en cineantropometría.

PRÁCTICA 5: Somatocarta y desviaciones respecto al Phantom

Se toman medidas para hallar las desviaciones con el Phantom y obtener la somatocarta.

PRÁCTICA 6: Cálculo del CG por el método segmentario

Se muestra cómo calcular el CG con el método segmentario sobre una foto.

PRÁCTICA 7: Cálculo de la altura del CG con la tabla de Reynolds y Lovett

Se calcula la altura del CG en posición fundamental mediante la tabla de Reynolds y Lovett.

PRÁCTICA 8: Test de equilibrio estático sobre plataforma de fuerzas

Se toman las coordenadas del centro de presiones manteniendo una posición estática sobre una plataforma de fuerzas.

PRÁCTICA 9: Visualización de arquitectura muscular con ecografía

Se mostrará cómo se obtienen imágenes de ecografía del vasto lateral del cuádriceps y de los 2 gemelos y como se digitalizan posteriormente para analizar la arquitectura muscular.

6. DIRECTRICES SOBRE LA EVALUACIÓN

Para la evaluación de la asignatura se utilizará el cuaderno de la asignatura y un examen final. Ambos deberán aprobarse independientemente y en la nota se valorará con el 60% el cuaderno y el 40% el examen.

7. ESTUDIO Y TRABAJO DIRIGIDO

El cuaderno, que se elaborará de forma individual, contendrá la respuesta a 8 preguntas que se entregarán en la primera semana de clase junto con las normas para su realización. Para la elaboración del cuaderno será imprescindible la asistencia a las clases prácticas y la utilización de los contenidos teóricos de la asignatura. Cada alumno/a de acuerdo con el profesor desarrollará el cuaderno aplicándolo a un determinado deporte o actividad.

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Aguado,X. (1993): *Eficacia y técnica deportiva. Análisis del movimiento humano*. INDE. Barcelona.

Aguado,X.; Izquierdo,M.; González,J.L. (1995): *Biomecánica fuera y dentro del laboratorio*. Universidad de León.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Aguado,X.(1998): *Biomecánica aplicada al deporte I*. Universidad de León.

Donskoi,D. y Zatsiorki,V.M. (1988): *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Pueblo y Educación. La Habana.

Dyson,G. (1980): *Mecánica del atletismo*. Stadium. Buenos Aires.

Gutiérrez,M. (1989): *Biomecánica deportiva. Bases para el análisis*. Síntesis. Madrid.

Hay,J.G.(1993): *The biomechanics of sports techniques*. Prentice Hall. New Jersey.

Hamill,J. y Knutzen,K.M. (1995): *Biomechanical basis of human movement*. Williams & Wilkins. Baltimore.

Knudson,D.V. y Morrison,C.S. (1997): *Qualitative analysis of human movement*. Human Kinetics. Champaign Illinois.

Kreighbaum,E. y Barthels,K.M. (1996): *Biomechanics. A qualitative approach for studying human movement*. Allyn and Bacon. Boston.

Zatsiorski,V.M. (1989): *Metrología deportiva*. Planeta. Moscú.

10. RECURSOS DIDÁCTICOS EN INTERNET

En el servicio de RedC@mpus se encuentra implementadas las herramientas de uso en la asignatura. Por otro lado se dispone de una página personal con múltiples elementos de apoyo a la docencia de la asignatura en las páginas web:

<http://www.biomecanicadeportiva.com>

<http://www.uclm.es/profesorado/xaguado/index.htm>

11. HORARIOS DE TUTORÍAS DEL CURSO 2004-05

Xavier Aguado Jódar (despacho 1.68 Sabatini):

lunes de 09:30 a 10:30

martes de 16:00 a 19:00

miércoles de 09:00 a 11:00

Tutorías electrónicas: Xavier.Aguado@uclm.es ,poniendo en el motivo del mensaje "Biomecánica del Movimiento" hasta el 20 de Diciembre de 2004.