

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
Biomecánica del Movimiento Humano

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Básico	Física	1º	2º	6	Básico
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marcos Gutiérrez Dávila ▪ F.Javier Rojas Ruiz 		Dpto. Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias de la Actividad física y el deporte. E-mail: marcosqd@ugr.es fjrojas@ugr.es			
		HORARIO DE TUTORÍAS Marcos Gutiérrez: L-X: 10.30-13.30 Javier Rojas: M-J-V: de 10.30-12.30			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte		Cumplimentar con el texto correspondiente, si ha lugar			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)					
Tener cursada y aprobada la asignatura de Anatomía Humana. Tener conocimientos básicos sobre matemáticas, física y geometría descriptiva.					



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Conceptualización, historia y situación actual de la biomecánica deportiva.
 Sistemas en equilibrio: Estática
 Cinemática: descripción del movimiento.
 Dinámica: estudio del movimiento y sus causas
 Energética del movimiento.
 Mecánica bioestructural.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Según nomenclatura empleada en el Grado: CG11; CG12; CG13; CG15; CG16; CG17; CG18; CGP1; CGP3; CGP5; CBS1; CBS2; CBS4; CBS6 CGS7 CPC1 CPC4; CPC5; CPE11; CPE12 CPE13; CPE14; CPE15; CPE16; CPEAE1; CPEAED2; CPEAED3 CPEAFS1 CPEAFS3,CPEGRD3

.....

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- **Objetivos:**

Objetivos Cognitivos:

1. Conocer el concepto de Biomecánica, sus orígenes, estado actual, y su taxonomía actual en función de los ámbitos de aplicación de esta disciplina.
2. Conocer el marco conceptual de la Física, Matemáticas y Biología básico que conforman a la asignatura.
3. Comprender básicamente los fundamentos que rigen y causan el movimiento y la estática humana.
4. Conocer las implicaciones de estos fundamentos a la motricidad básica, al gesto deportivo y al alto rendimiento.
5. Reconocer las bases fundamentales de la eficacia del movimiento humano y los compromisos que se pueden crear entre diversos factores intervinientes.
6. Distinguir y relacionar la Biomecánica con otras disciplinas como la Cinesiólogía, y establecer las relaciones multidisciplinares con la Enseñanza de la Actividad Física, la Fisiología y el Comportamiento Motor.
7. Conocer las diferentes técnicas de análisis del movimiento deportivo, valorando sus aplicaciones, complejidad, utilidad y la metodología general de aplicación.
8. Conocer las fuentes documentales de información. Desde las más generales a las más específicas. Su importancia, el rigor científico en que se basan y las normas de publicación de informes de investigación.

Objetivos procedimentales.

1. Experimentar y mejorar el cálculo básico de diversas variables biomecánicas, tales como posiciones, velocidades, fuerza, energía, etc.
2. Expresar los conocimientos adquiridos con la terminología propia de esta disciplina. Fundamentando y razonando sus explicaciones en términos físicos, matemáticos y/o biológicos.
3. Proponer situaciones adaptadas a los diferentes grupos en donde esta disciplina puede ser impartida, en donde se justifiquen la aplicación de los



- principios biomecánicos.
4. Diseñar tareas de enseñanza destinadas a la mejora de las diferentes capacidades físicas en donde nos basemos en el incremento de la dificultad debido a factores biomecánicos.
 5. Desarrollar búsquedas bibliográficas propias en función de los problemas que se propongan en clase.

Objetivos actitudinales.

Los objetivos específicos de la asignatura relacionados con las actitudes, valores y normas los vamos a resumir en los siguientes:

1. Colaborar en el desarrollo de la asignatura a través de una implicación en el proceso formativo mediante la propuesta de cuestiones relacionadas con el tema impartido durante el desarrollo de las clases teóricas y prácticas.
2. Fomentar el rigor científico y el pensamiento teórico de los alumnos como futuros técnicos poniéndoles en contacto con el complejo problema de la Matricidad Humana en el ámbito deportivo.
3. Motivar sobre la necesidad de promover la investigación científica en el campo de la Biomecánica para evaluar la eficacia del gesto deportivo, con el fin de evitar que se apliquen procedimientos confusos e inoperantes.
4. Promover la crítica constructiva y la reflexión en la ejecución de las tareas deportivas desde un punto de vista mecánico.
5. Estimular la búsqueda de nuevas alternativas o recursos en función de los fundamentos biomecánicos desarrollados.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

UD. 1. CONCEPTUALIZACIÓN E HISTORIA DE LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA.

- 1.1 La actividad deportiva como objeto de estudio de las perspectivas científicas básicas.
- 1.2 La Biomecánica Deportiva como una perspectiva científica en el análisis del movimiento deportivo.
 - 1.3 Definición y aplicación de la Biomecánica.
 - 1.4 La Cinesiología como disciplina próxima a la Biomecánica.
 - 1.5 Desarrollo histórico de la Biomecánica Deportiva.
 - 1.5.1 Antecedentes históricos de la Biomecánica.
 - 1.5.2 Situación actual.

UD 2. SISTEMAS EN EQUILIBRIO: ESTÁTICA

- 2.1 Mecánica: concepto y clasificación.
- 2.2 Conceptos básicos: Masa, Fuerza y Momento de una fuerza
 - 2.2.1 Concepto de masa: Masa gravitatoria e inercial.
 - 2.2.2 Concepto de fuerza: Fuerza neta o resultante.
 - 2.2.3 Momento de una fuerza.
- 2.3 Condiciones de equilibrio. Primera ley de Newton.
- 2.4 Diagrama de fuerzas de un sistema coordinado. Tercera ley de Newton.
- 2.5 Concepto y propiedades del Centro de masas (CM) y del Centro de gravedad (CG).
- 2.6 Determinación del centro de gravedad del cuerpo humano.
 - 2.6.1 Determinación del centro de gravedad mediante la plataforma rectangular de momentos de Reynolds y Lovett.
 - 2.6.2 Determinación del centro de gravedad mediante la plataforma equilátera de Basler.
 - 2.6.3. Determinación del centro de gravedad mediante el método segmentario.
- 2.7 Cálculo del centro de gravedad de un sistema coordinado cualquiera.
- 2.8 Estabilidad del equilibrio.
 - 2.8.1 Centro de presión (CP). Su importancia en la estabilidad del sistema coordinado del cuerpo humano.
 - 2.8.2 Ajustes posturales en el sistema coordinado del cuerpo humano.

UD 3. CINEMÁTICA: DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO.

- 3.1 Fundamentos básicos de la cinemática
 - 3.1.1 Concepto de cinemática
 - 3.1.2 Movimiento y sistemas de referencia
 - 3.1.3 Clasificación del movimiento
 - 3.1.4 Métodos y técnicas de captación del movimiento



- 3.2 Cinemática lineal
 - 3.2.1 Velocidad lineal
 - 3.2.2 Aceleración lineal
 - 3.2.3 Relación entre variables cinemáticas cuando la aceleración es constante
 - 3.2.4 Projectiles
- 3.3 Cinemática angular
 - 3.3.1 Velocidad angular
 - 3.3.2 Aceleración angular
- 3.4 Relación entre movimiento lineal y angular. Aceleración tangencial y centrípeta
- UD 4. ESTUDIO DEL MOVIMIENTO Y SUS CAUSAS: DINÁMICA
- 4.1 Segunda Ley de Newton para los movimientos rectilíneos.
- 4.2 Fuerzas de rozamiento.
- 4.3 Impulso mecánico y cantidad de movimiento.
 - 4.3.1 Conservación de la cantidad de movimiento.
 - 4.3.2 Teorema del centro de masas.
 - 4.3.3 Principio de fuerza inicial.
- 4.4 Momento de Inercia y segunda Ley de Newton para la rotación.
 - 4.4.1 Determinación del Momento de Inercia del cuerpo humano.
 - 4.4.2 Segunda ley de Newton para la rotación.
- 4.5 Momento Cinético o Angular.
 - 4.5.1 Determinación del momento angular del cuerpo humano.
 - 4.5.2 Impulso angular.
 - 4.5.3 Conservación y transferencia del momento angular.
- 4.6 Fuerzas ejercidas por los fluidos.
 - 4.6.1 Fuerza de Arrastre.
 - 4.6.2 Fuerza de sustentación.
- UD 5. ENERGÉTICA DEL MOVIMIENTO.
- 5.1 Concepto de trabajo.
 - 5.1.1 Trabajo producido por una fuerza constante y por fuerzas variables.
- 5.2 Energía.
 - 5.2.1 Energía cinética.
 - 5.2.2 Energía potencial.
 - 5.2.3 Energía de deformación.
- 5.3 Trabajo interno y externo.
- 5.4 Trabajo positivo y negativo.
- 5.5 Eficiencia mecánica.
 - 5.5.1 Causas que reducen la eficiencia mecánica en el movimiento.
 - 5.5.2 Análisis de la eficiencia mecánica.
- 5.6 La Potencia.
- 5.7 Máquinas simples: palancas.
- 5.8 Cadenas cinéticas.
- 5.9 Elasticidad.
- UD 6. MECÁNICA BIOESTRUCTURAL.
- 6.1 Elasticidad y resistencia de los materiales biológicos.
- 6.2 Mecánica y estructura ósea del organismo.
- 6.3 Mecánica y estructura de los tendones y ligamentos.
- 6.4 Mecánica y estructura del tejido cartilaginoso.
- 6.5 Mecánica y estructura de las bolsas serosas y vainas sinoviales.
- 6.6 Mecánica y estructura muscular.
 - 6.6.1 Tipos de fibras musculares.
 - 6.6.2 La Unidad Motora.
- 6.7 Mecánica de la contracción muscular.
 - 6.7.1 Ecuación y modelo de tres elementos de Hill para la contracción muscular.
 - 6.7.2 La contracción pliométrica: el ciclo estiramiento-acortamiento



TEMARIO TEÓRICO POR UNIDADES:

UD. 1. CONCEPTUALIZACIÓN E HISTORIA DE LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA.

UD 2. SISTEMAS EN EQUILIBRIO: ESTÁTICA

UD 3. CINEMÁTICA: DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO.

UD 4. ESTUDIO DEL MOVIMIENTO Y SUS CAUSAS: DINÁMICA

UD 5. ENERGÉTICA DEL MOVIMIENTO.

UD 6. MECÁNICA BIOESTRUCTURAL.

TEMARIO PRÁCTICO:

Práctica 1. Problemas y cálculo de variables relativas a la estática.

Práctica 2. Problemas y cálculo de variables relativas a la cinemática lineal y angular

Práctica 3. Problemas y cálculo de variables relativas a la dinámica lineal y angular

Práctica 4. Problemas y cálculo de variables relativas a la energética del movimiento humano



BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Gutiérrez, M. (1998). Biomecánica deportiva. Bases para el análisis. Madrid: Síntesis.
- Hall, S.J. (1995) Basic Biomechanics. Mosby. St.Louis. USA.
- Hamill, J. y Knutzen, K. (1995). Biomechanical basis of human movement. Baltimore: Williams & Wilkins. Media. USA.
- Izquierdo, M (2008) Bases Neuromusculares y Biomecánicas de la actividad física. Panamericana
- Kreighbaum, E.; Barthels, K.M.; (1996). Biomechanics: A Qualitative Approach for Studying Human Movement. Allyn & Bacon.
- Martínez, A.; Hernández, J.L. Y Gisbert, M. (1994). Física. Bilbao: Bruño.
- Tipler, P.A. (2001). Física para la Ciencia y la Tecnología. Cuarta Edición. Volumen I. Mecánica. Reverté. Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Hay, J.G. (1994). The biomechanics of sports. techniques. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs N.J.
- Hay, J.G.; Red, J.G. (1982). The Anatomical and Mechanical Bases of Human Movement Englewood Cliffs: Prentice - Hall.
- Komi, P.V. (1984). Physiological and biomechanical correlates of muscle function: Effects of muscle structure and stretch-shortening cycle on force and speed. Exercise and sport sciences reviews, 12.
- McGinnis, P.M. (2005) Biomechanics of Sport and Exercise. 2ª Edición. Human Kinetics.
- Nigg, B. M; Macintosh, B. R. Y Mester, J. (2000). Biomechanics and biology of movement. Human Kinetics Publishers. Champaign.
- Winter, D.A. (1990). Biomechanics and Motor Control of Human Movement. (segunda edición). Wiley-Interscience Publication. Canada.

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES											
Primer cuatrimestre	Actividades presenciales							Actividades no presenciales			
	Temas	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Visitas y excursiones (horas)	Exámenes	Otras actividades	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Trabajo individual del alumno (horas)	Otras actividades
Semana 1	UD.I. Conceptualización e Historia de la Biomecánica Deportiva	4	-	-	-	-	-			8	
Semana 2	Bases Matemáticas y Físicas para el Análisis del Movimiento	2	2							6	
Semana 3, 4 y 5	UD. II. Sistemas en Equilibrio: Estática	8	2						1	18	
Semana 6 y 7	UD. III. Cinemática: Descripción Del Movimiento	4	2			2			1	10	
Semana 8,9,10 y 11	UD. IV. Estudio del movimiento y sus causas: Dinámica	10	3						1	23	
Semana 12 y 13	UD. V. Energética del movimiento	6	2						1	14	
Semana 14 y 15	UD. VI. Mecánica Bioestructural	6				2				12	
Semana 8											
Semana 9											
Semana 10											
.....											
Total horas		40	11			4			4	91	



METODOLOGÍA DOCENTE**Parte Teórica**

Los contenidos seleccionados se impartirán fundamentalmente mediante la lección magistral expositiva y participativa, basada en explicaciones teóricas, aplicaciones y práctica de cálculo

Parte Práctica

Se realizará una práctica por cada uno de los bloques de contenidos en donde se desarrollarán cálculos aplicados al movimiento deportivo además de prácticas de aplicaciones biomecánicas de forma simultánea, en la misma sesión, a las explicaciones teóricas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**Examen teórico:**

1. Examen Final: Su estructura consistirá en responder a cuestiones en un espacio restringido y el desarrollo de un/os tema/s en un tiempo no superior a 2h. Para superar dicho examen tendrán que obtener una nota de 5 o superior, tanto en las cuestiones como en los temas, por separado. Se podrá realizar un examen parcial a mitad del cuatrimestre para liberar materia.

Examen práctico:

2. Al finalizar el examen final se realizará un examen práctico consistente en la resolución de un problema o supuesto práctico en un tiempo no superior a 1 h.. Para su realización se podrán manejar tanto tablas como calculadoras que faciliten su realización.

La calificación final de los exámenes se obtiene aplicando un porcentaje del 80% a la nota del examen teórico final y un 20% a la nota del examen práctico.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

