

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|--|-----------------------------------|-------|---|----------|--------|
| Biomecánica del movimiento humano | Biomecánica del movimiento humano | 2º | 2º | 6 | Básica |
| PROFESOR(ES) | | | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS | | |
| Cristóbal Sánchez Muñoz | | | Dpto. Educación Física y Deportiva, Facultad de Educación y Humanidades de Melilla. Despacho nº 211. Tfno.: 952698730 Correo electrónico: csm@ugr.es | | |
| | | | HORARIO DE TUTORÍAS | | |
| | | | 1º Semestre: martes y miércoles 11:00 a 14:00 horas. 2º Semestre: martes y miércoles 11:00 a 14:00 horas. | | |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | | | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR | | |
| Doble Grado en Educación Primaria y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte | | | Grado en Ciencias de la Actividad Física y del | | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) | | | | | |
| Tener conocimientos básicos sobre matemáticas, física y geometría descriptiva. | | | | | |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO) | | | | | |
| Conceptualización y situación actual de la biomecánica deportiva. Mecánica bioestructural. Sistemas en equilibrio: Estática Cinemática: descripción del movimiento. Dinámica: estudio del movimiento y sus causas Energética del movimiento. | | | | | |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS | | | | | |
| Según nomenclatura empleada en el Grado (VERIFICA): CGI1; CGI3; CGI5; CGI7; CGI8; CGP5; CGS2; CGS7 CPC1 CPC4; CPC5; CPEI1; CPEI4; CPEI5; CPEAE1; CPEAED2; CPEAED3 CPEAFS1 CPEAFS3,CPEGRD3. | | | | | |



OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

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 Cinesiología, 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.

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 Motricidad 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

CAPÍTULO 1. La Biomecánica como ciencia del deporte

- 1.1. Las ciencias del deporte.
- 1.2. Concepto y desarrollo de la Biomecánica Deportiva.
- 1.3. Ámbito de aplicación de la Biomecánica Deportiva.

CAPÍTULO 2. Mecánica del sistema músculo esquelético

- 2.1. El Sistema músculo esquelético. Concepto y fundamentos básicos.
 - 2.1.1. Elasticidad y resistencia de los materiales biológicos.
 - 2.1.2. Estrés mecánico. Concepto y clasificación.
 - 2.1.3. Relación entre el estrés y la deformación. El módulo de Young
- 2.2. Mecánica y estructura ósea del organismo.
- 2.3. Mecánica y estructura de los tendones y ligamentos
- 2.4. Mecánica y estructura muscular.
 - 2.4.1 La fibra muscular.
 - 2.4.2 Tipos de fibras musculares.
- 2.5 El control neuromuscular
 - 2.5.1 La Unidad Motora
 - 2.5.2 Mecanismos de regulación de la fuerza muscular
 - 2.5.3 Receptores propioceptivos de la acción muscular

CAPÍTULO 3. Mecánica de la contracción muscular.

- 3.1. Tipos de contracción muscular.
- 3.2. Modelo de tres elementos para la contracción muscular.
- 3.3. Relación entre la fuerza muscular y la velocidad.
 - 3.3.1. Tensión/velocidad en actividad concéntrica.
 - 3.3.2. Tensión/velocidad en actividad excéntrica
- 3.4. Relación entre fuerza muscular y longitud.
- 3.5. El ciclo estiramiento-acortamiento.
 - 3.5.1. Fases del ciclo estiramiento-acortamiento.
- 3.6. Análisis de los registro de la fuerza muscular.
 - 3.6.1. Curva fuerza estática-tiempo.
 - 3.6.2. Curva fuerza dinámica concéntrica-tiempo.
 - 3.6.3. Relación fuerza/tiempo en el ciclo estiramiento acortamiento.

CAPÍTULO 4. Mecánica: Conceptos básicos.

- 4.1. Mecánica: Concepto y clasificación.



- 4.2. Masa. Concepto general.
 - 4.2.1. Masa gravitatoria e inercial.
 - 4.2.2. Equivalencia entre masa gravitatoria e inercial.
- 4.3 Fuerza y tensión. Concepto general.
 - 4.3.1. Carácter vectorial de la fuerza.
 - 4.3.2. Fuerza neta y resultante.
- 4.4 Momento de una fuerza.
 - 4.4.1. Relación entre los momentos de fuerza y de resistencia.
 - 4.4.2. Carácter vectorial del momento de una fuerza.
- 4.5. Centro de masas (CM) y Centro de gravedad (CG). Concepto general.
 - 4.5.1. Propiedades.

CAPÍTULO 5. Sistemas en equilibrio: Estática.

- 5.1. Condiciones de equilibrio. Primera ley de Newton.
- 5.2. Diagrama de fuerzas de los sistemas coordinados.
 - 5.2.1. Fuerzas internas y externas al sistema.
 - 5.2.2. Clasificación y representación de las fuerzas externas.
- 5.3 El sistema coordinado del cuerpo humano.
 - 5.3.1. Definición del modelo.
 - 5.3.2. Los parámetros inerciales.
- 5.4. Determinación del centro de gravedad del cuerpo humano.
- 5.5. Estabilidad del equilibrio del cuerpo humano.
 - 5.5.1. Centro de presión (CP). Concepto y relación con la estabilidad.
 - 5.5.2. Factores que condicionan la estabilidad.
 - 5.5.3. Tipos de equilibrio según la estabilidad del sistema.
 - 5.5.4. Ajustes posturales del cuerpo humano.

CAPÍTULO 6. Cinemática lineal y angular.

- 6.1. El movimiento. Concepto y clasificación.
 - 6.1.1. Clasificación del movimiento según las dimensiones en que se produce el movimiento.
 - 6.1.2. Clasificación del movimiento según la trayectoria descrita.
 - 6.1.3. Clasificación del movimiento según los cambios que se producen en la velocidad.
- 6.2 Los sistemas de referencias.
 - 6.2.1. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
 - 6.2.2. Sistema de referencia del propio cuerpo y locales.
- 6.3 Cinemática lineal.
 - 6.3.1. Vector posición, vector desplazamiento y trayectoria.
 - 6.3.2. Velocidad lineal media e instantánea.
 - 6.3.3 Aceleración lineal media e instantánea.
 - 6.3.3.1. Dirección y sentido de la aceleración.
 - 6.3.3.2. Componentes de la aceleración. Aceleración tangencial y normal.
 - 6.3.4. Relación entre variables cuando la aceleración es constante.



- 6.3.5. Análisis de las trayectorias aéreas: Movimientos parabólicos.
- 6.4. Cinemática angular.
 - 6.4.1. Medida del ángulo. Grados y radianes.
 - 6.4.2. Determinación de los ángulos.
 - 6.4.3. Posición y desplazamiento angular.
 - 6.4.4. Velocidad angular media e instantánea.
 - 6.4.5. Aceleración angular media e instantánea.
 - 6.4.6. Relación entre movimiento lineal y angular.

CAPÍTULO 7. Dinámica lineal.

- 7.1. Cantidad de movimiento. Concepto y aplicaciones.
 - 7.1.1. Principio de conservación de la cantidad de movimiento.
- 7.2. La segunda Ley de Newton para los movimientos rectilíneos.
- 7.3. Impulso mecánico. Concepto y aplicaciones.
- 7.4. Teorema de centro de masa.
- 7.5. Principio de fuerza inicial.
- 7.6. Principio de coordinación de impulsos parciales.
- 7.7. Fuerzas de rozamiento. Concepto y aplicaciones.
 - 7.7.1. Fuerzas de rozamiento estática y dinámica.
 - 7.7.2. Rozamiento por rodadura.

CAPÍTULO 8. Dinámica angular.

- 8.1. Momento de Inercia. Concepto y aplicaciones.
- 8.2. Segunda Ley de Newton para la rotación.
- 8.3. Momento Angular. Concepto y aplicación.
 - 8.3.1. Principio de conservación del momento angular.
 - 8.3.2. Transferencia del momento angular.
- 8.4. Impulso angular. Concepto y aplicaciones.
- 8.5. Las cadenas Cinéticas. Concepto y aplicación.
 - 8.5.1. Cadenas cinéticas secuenciales.

CAPÍTULO 9. Fuerzas ejercidas por los fluidos.

- 9.1 Los fluidos. Concepto y características generales.
 - 9.1.1. Densidad y viscosidad.
 - 9.1.2. Fuerza y presión ejercida por los fluidos.
 - 9.1.3. Flotabilidad de los cuerpos.
- 9.2. Fuerza de arrastre.
 - 9.2.1. Fuerza de arrastre viscoso.
 - 9.2.2. Fuerza de arrastre de forma.
- 9.3. Fuerza de sustentación.
- 9.4. Efecto Magnus.



CAPÍTULO 10. Energética del movimiento.

10.1. Trabajo mecánico. Concepto y aplicaciones.

10.2. Energía mecánica.

10.2.1. Energía mecánica cinética.

10.2.2. Energía mecánica potencial.

10.2.3. Energía mecánica total del cuerpo humano.

10.2.4. Ley de conservación de la Energía.

10.3. Eficiencia mecánica.

10.3.1. Causas que reducen la eficiencia mecánica en el movimiento.

10.4. Potencia.

10.5. Impactos elástica entre superficies.

TEMARIO TEÓRICO POR UNIDADES: CAPÍTULO 1. La Biomecánica como ciencia del deporte
CAPÍTULO 2. Mecánica del sistema músculo esquelético
CAPÍTULO 3. Mecánica de la contracción muscular
CAPÍTULO 4. Mecánica: Conceptos básicos
CAPÍTULO 5. Sistemas en equilibrio: Estática
CAPÍTULO 6. Cinemática lineal y angular
CAPÍTULO 7. Dinámica lineal
CAPÍTULO 8. Dinámica angular
CAPÍTULO 9. Fuerzas ejercidas por los fluidos
CAPÍTULO 10. Energética del movimiento
TEMARIO PRÁCTICO: Práctica 1. Registros y análisis de fuerzas
Práctica 2 Problemas y cálculo de variables relativos a la estática.
Práctica 3. Problemas y cálculo de variables relativos a la cinemática lineal y angular
Práctica 4. Problemas y cálculo de variables relativos a la dinámica lineal y angular
Práctica 5. Problemas y cálculo de variables relativos a la energética del movimiento humano.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Grimshaw, P., Lees, A., Fowler, N. y Burden, A. (2006) Sport & Exercise Biomechanics. London. Taylor & Francis Group
Gutiérrez, M. (1998). Biomecánica deportiva. Bases para el análisis. Madrid: Síntesis.
Gutiérrez, M. (2015). Fundamentos de Biomecánica Deportiva. Madrid: Síntesis.
Hall, S.J. (2015) Basic Biomechanics. 7th Edition. New Jersey. McGraw-Hill Education.
Hamill, J. y Knutzen, K. (2009). Biomechanical basis of human movement. 3rd edition. Baltimore: Williams & Wilkins. Media. USA.
Izquierdo, M. (2008). Bases Neuromusculares y Biomecánicas de la actividad física. Panamericana
Knudson, D. (2007) Fundamentals of Biomechanics. New York. Springer.
Kreighbaum, E. y Bartheles, K.M. (1996). Biomechanics: A Qualitative Approach for Studying Human Movement (4th Edition). Allyn & Bacon.
Winter, D. (2009) Biomechanics and Motor Control of Human Movement 4th Edition. New Jersey. John Wiley & sons.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Arteaga Ortiz R, y Victoria Díaz J. (2001) Problemas de biomecánica para estudiantes de. Educación Física. Gran Canaria. Servicio de publicaciones.
Bartlett, R. (2014) Introduction to Sports Biomechanics : Analysing Human Movement Patterns Taylor & Francis.
Bell, J.D., Grice, T., Dowell, L.J. (2012). Sports Biomechanics. 7a Edición. American-Press.
Hay, J.G. (1994). The biomechanics of sports. techniques. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs



N.J. 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. 2o Edition. Human Kinetics. Tipler, P.A. (2001). Física para la Ciencia y la Tecnología. Cuarta Edición. Volumen I. Mecánica. Barcelona Reverté Zatsiorsky VM, Prilutsky BI. (2012) Biomechanics of skeletal muscles [Internet]. Champaign, IL: Human Kinetics.

ENLACES RECOMENDADOS

-<http://www.isbs.org/> (International Society of Biomechanics in Sports) - <http://www.isbweb.org/> (International Society of Biomechanics). - <http://www.esbiomech.org/> (European Society of Biomechanics). - <http://www.prevencionintegral.com/sibb/> (Sociedad Ibérica de Biomecánica y Biomateriales) - <http://cienciadeporte.eweb.unex.es/> (Asociación Española de Ciencias del Deporte).

METODOLOGÍA DOCENTE

Parte Teórica

Los contenidos seleccionados se impartirán fundamentalmente mediante la lección magistral expositiva y participativa, basada en explicaciones teóricas, aplicaciones y prácticas 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.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

| Primer cuatrimestre | Temas del temario | Actividades presenciales | | | Actividades no presenciales | |
|---------------------|---|---------------------------|----------------------------|------------------------------------|--|---|
| | | Sesiones teóricas (horas) | Sesiones prácticas (horas) | Pruebas de conocimiento y Exámenes | Tutorías individuales y grupales (horas) | Trabajo individual del estudiante (horas) |
| Semana 1 | CAPÍTULO 1. La Biomecánica como ciencia del deporte. | 3 | | - | - | 6 |
| Semanas 2-3 | CAPÍTULO 2. Mecánica del sistema músculo esquelético. CAPÍTULO 3. Mecánica de la | 9 | 1 | | | 19 |



| | | | | | | |
|----------------------|---|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| | contracción muscular. | | | | | |
| Semanas 4-5 | CAPÍTULO 4. Mecánica: Conceptos básicos. CAPÍTULO 5. Sistemas en equilibrio: Estática. | 7 | 4 | 1 | 0,2 | 18 |
| Semanas 6-8 | CAPÍTULO 6. Cinemática lineal y angular. | 6 | 2 | 3 | 0,2 | 14 |
| Semanas 8-12 | CAPÍTULO 7. Dinámica lineal. CAPÍTULO 8. Dinámica angular. | 9 | 2 | 1 | 0,2 | 20 |
| Semanas 13-15 | CAPÍTULOS 9. Fuerzas ejercidas por los fluidos. | 6 | 2 | 1 | 0,2 | 14 |
| Semanas 16-17 | CAPÍTULO 10. Energética del movimiento. | 6 | 1 | 3 | 0,2 | 13 |
| | | | | | | |
| Total horas | | 46 | 12 | 9,5 | 2,6 | 104 |

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Según la Normativa de Evaluación de la UGR, la evaluación será continua:

La evaluación continua consistirá en dos tipos de pruebas que se realizarán durante el desarrollo lectivo:

a) Exámenes Parciales: Se realizarán dos parciales

Cada parcial consiste en 20 preguntas de respuesta en un espacio limitado, una pregunta larga de desarrollo y un problema, utilizándose la calculadora para su resolución.

La calificación de cada parcial se obtiene con una ponderación del 50% preguntas cortas y 50% pregunta larga y el problema. Para superar el examen tendrán que obtener una nota de 5 o superior, tanto en las preguntas cortas como en el tema, por separado.

El tiempo del examen será de 90 minutos.

Si se supera el primer parcial se elimina materia y los dos parciales hacen media entre sí.



En caso de no superar el primer parcial, el 2o parcial (examen final) consistirá en 30 preguntas de respuesta en un espacio limitado, una pregunta larga de desarrollo y un problema utilizándose la calculadora para su resolución, de todo el temario de la asignatura, en un tiempo no superior a 2 horas. Para superar el examen tendrán que obtener una nota de 5 o superior, tanto en las preguntas cortas como en el tema, por separado.

b)Evaluación del conocimiento en las clases: Durante el desarrollo del curso se realizarán diez controles consistentes en la resolución de unas cuestiones o un problema, orales o escritos, en un tiempo no superior a 15 minutos. Harán media entre sí las nueve calificaciones más altas de los diez controles realizados.

La calificación final de la asignatura se obtendrá ponderando al 70% los exámenes parciales y el 30% la evaluación del conocimiento en las clases.

Las evaluaciones únicas (aprobadas por el Director del Departamento tras solicitud motivada del estudiante al inicio de la asignatura) y las convocatorias extraordinarias se evaluarán en un único acto, consistente en un examen escrito de dos horas de duración, con 30 preguntas de respuesta en un espacio limitado, una pregunta larga de desarrollo y un problema utilizándose la calculadora para su resolución, de todo el temario de la asignatura. Para superar el examen tendrán que obtener una nota de 5 o superior, tanto en las preguntas cortas como en el tema, por separado. La calificación final de la asignatura se obtendrá ponderando las preguntas cortas (50%), el tema (25%), y el problema (25%).

DISEÑO PARA TODOS: NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO (NEAE)

Todas las actividades teóricas y prácticas pueden adaptarse a alumnos con necesidades especiales en función de su limitación y capacidades.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, en el caso de estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, realizando las adaptaciones metodológicas, temporales y espaciales precisas para facilitar el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los documentos docentes, calificaciones, avisos y convocatorias se realizarán a través de la plataforma PRADO.

