



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Facultad CC. Actividad Física y
Deporte

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

115100015 - Biomecánica De La Afyd

PLAN DE ESTUDIOS

11AF - Grado En Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	115100015 - Biomecánica de la Afyd
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	11AF - Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Centro responsable de la titulación	11 - Facultad Cc. Actividad Física Y Deporte
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Enrique Navarro Cabello (Coordinador/a)	204	enrique.navarro@upm.es	L - 12:00 - 14:00 M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 204
Archit Navandar		archit.navandar@upm.es	L - 08:00 - 12:00 M - 08:00 - 10:00

Javier Rueda Ojeda		javier.ruedao@upm.es	L - 08:00 - 12:00
--------------------	--	----------------------	-------------------

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Anatomía Funcional Del Aparato Locomotor

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de Mecánica y Matemáticas

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE08 - Aplicar de manera fundamentada y argumentada los principios fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales, durante la dirección del entrenamiento deportivo. Nivel 3.

CE09 - Identificar y prevenir los riesgos que se derivan para la salud de los deportistas por la práctica de actividades físicas inadecuadas, en el contexto del entrenamiento deportivo. Nivel 2.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA9 - Capacidad de trabajar en equipo

RA84 - Seleccionar y utilizar el material y el equipamiento deportivo adecuado en cada caso

RA14 - Saber aplicar los principios del entrenamiento y así como los fundamentos fisiológicos y biomecánicos a los programas de entrenamiento

RA189 - Saber realizar el análisis mecánico de cualquier ejercicio físico, entendiendo las características articulares y musculares de cualquier movimiento humano.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Aplica las leyes de la mecánica a los movimientos del cuerpo humano teniendo en cuenta sus características anatómicas y

biológicas

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al estudio de la biomecánica
 - 1.1. Ciencias del deporte
 - 1.2. Definición de biomecánica. Ramas
 - 1.3. Objetivos de la Biomecánica Deportiva
 - 1.4. Desarrollo histórico de la biomecánica
 - 1.5. la biomecánica dentro del ejercicio profesional
2. Análisis cinemático Lineal
 - 2.1. Definición de análisis cinemático. Técnica Deportiva
 - 2.2. Posición en cada instantes
 - 2.3. Centro de masas
 - 2.4. Técnicas Experimentales de análisis cinemático

- 2.5. Trayectoria y distancia recorrida
- 2.6. Velocidad
- 2.7. Aceleración. Sistemas de Medida de la Aceleración
- 2.8. . Componentes intrínsecas de la aceleración
- 2.9. Representación Gráfica de los parámetros cinemáticos
- 2.10. . Movimiento con velocidad y aceleración cte. Movimiento de proyectiles
- 3. Análisis Cinemático Angular
 - 3.1. Definición de movimiento circular
 - 3.2. Relación entre parámetros cinemáticos lineales y angulares
 - 3.3. Parámetros cinemáticos angulares
 - 3.4. . Análisis Cinemático mediante el modelo del sólido rígido
 - 3.5. Análisis del movimiento de rotación del cuerpo humano
 - 3.6. Conceptos de longitud y frecuencia de ciclo
 - 3.7. Análisis cinemático de la Marcha
 - 3.8. Análisis cinemático de la carrera
 - 3.9. Análisis cinemático del pedaleo
 - 3.10. Análisis Cinemático de los lanzamientos y golpes
- 4. Dinámica del Centro de Masas
 - 4.1. Definición de fuerza. Fuerzas Aplicadas en el movimiento humano
 - 4.2. Leyes de Newton
 - 4.3. Efecto de las Fuerzas. Definición de Equilibrio.
 - 4.4. Peso Corporal. Centro de Gravedad
 - 4.5. Fuerzas de Rozamiento
 - 4.6. Fuerzas de Reacción. Plataformas de Fuerza
 - 4.7. Fuerzas de Resistencia del aire y del agua
 - 4.8. Momento Lineal. Conservación del Momento Lineal
 - 4.9. Teorema del Impulso Mecánico
 - 4.10. Análisis Biomecánico de los Saltos. Principio Biomecánico de la Fuerza Inicial
 - 4.11. Análisis Dinámico de la Marcha y la Carrera

4.12. Análisis Dinámico del Nado

5. Dinámica del cuerpo humano

5.1. Modelo del Sólido Rígido. Fuerzas Aplicadas

5.2. Momento de una Fuerza respecto de un punto

5.3. Momento de Fuerza Muscular

5.4. Momento de Inercia. Teorema de Steiner

5.5. Planteamiento de las ecuaciones para un sólido rígido en movimiento general

5.6. Momento lineal angular de un sólido rígido

5.7. Teorema de Conservación del momento lineal y angular. Acrobacias.

5.8. Momento angular de un Sistema de sólidos Rígidos articulados entre sí

5.9. Aplicaciones de la conservación del momento angular. Salto de Longitud

5.10. Transmisión de Momento Angular en los Lanzamientos y Golpeos.

5.11. Biomecánica de las piruetas.

5.12. Electromiografía.

6. Equilibrio mecánico del cuerpo humano.

6.1. Ecuaciones de Equilibrio

6.2. Diagrama del sólido libre

6.3. Equilibrio en 2D. Articulación del codo.

6.4. Equilibrio cuerpo humano como estructura

6.5. Línea de gravedad. Definición de centro de presión

6.6. Estabilidad y Postura

6.7. Modelo de los Cuerpos Deformables

6.8. Propiedades Mecánicas de las estructuras del cuerpo humano

7. Energía Mecánica

7.1. Trabajo sobre una partícula.

7.2. Energía Cinética de una partícula. Teorema de la Fuerzas Vivas.

7.3. Energía Potencial. Energía Mecánica de una partícula

7.4. Trabajo y Energía de un Sistema de Sólidos Rígidos

7.5. Potencia Mecánica. Aplicación a los saltos.

8. Métodos de análisis biomecánico

8.1. Fotogrametría 2D y 3D

8.2. Plataformas Dinamométricas

8.3. Electromiografía

8.4. Metodología del Análisis Biomecánico

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Temas 1,2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>TEMA 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Tema 2 y 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas 2 y 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Sistema de Captura del movimiento 3D_En el aula 1/ 2grupo Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sistema de Captura del movimiento 3D. Laboratorio 1/2 Grupo Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

7		<p>Sistema de Captura del movimiento 3D. En aula 1/2 Grupo Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sistema de Captura del movimiento 3D. En laboratorio 1/2 grupo Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Examen Parcial 1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Prácticas laboratorio ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
8	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Temas 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Temas 1-4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Practica Plataformas dinámométricas_Aula 1/2 grupo Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica Plataformas dinámométricas_Lab 1/2 grupo Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>Tema 4, 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Practica Plataformas dinámométricas_Aula 1/2 grupo Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica Plataformas dinámométricas_Lab 1/2 grupo Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Prácticas laboratorio ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
12	<p>Temas 4,5 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas 4,5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

13	<p>Tema 5,6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tama 5,6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15		<p>Práctica Electromiografía Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Examen Parcial 2 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Practicas laboratorio ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
16				
17				<p>Examen Final ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Examen Parcial 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	45%	5 / 10	
7	Practicas laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:15	3.3%	5 / 10	CE08 CE09
11	Practicas laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:15	3.3%	5 / 10	CE08 CE09
15	Examen Parcial 2	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	45%	5 / 10	CE08 CE09
15	Practicas laboratorio	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:15	3.4%	5 / 10	CE08 CE09

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE08 CE09

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Nota Teoría (NT). 9 puntos= Nota Parcial 1 (4.5 puntos) + Nota Parcial 2 (4.5 puntos).

Nota Practica (NP). 1 punto= Nota Pract Lab 2(1 punto)

EVALUACIÓN CONTINUA: Nota Evaluación continua. NT + NP

EXAMEN FINAL CONVOCATORIA ORDINARIA y EXTRAORDINARIA. Es un examen con una sola parte sobre el contenido de todos los temas del programa. El valor del Examen es de 10 puntos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
laboratorio biomecanica	Equipamiento	Sistema Captura 3D Plataformas de Fuerza Electromiografía de Superficie
Plataforma Moodle	Recursos web	
Barlett, R. (1997). Introduction to sports biomechanics. London: E & FN Spon.	Bibliografía	libro
Barlett, R. (1999). Sports biomechanics: reducing injury and improving performance: London: E & FN Spon.	Bibliografía	
Beer, F. P. y Johnston, E. R. (1992). Dinámica. Madrid: McGraw-Hill.	Bibliografía	

Beer, F. P. y Johnston, E. R. (1992). Estática. Madrid: McGraw-Hill.	Bibliografía	
Cavanagh, P. R. (1990). Biomechanics of distance running. Champaign, Illinois: Human.	Bibliografía	
Gutiérrez Dávila, M. (1998). Biomecánica deportiva: Bases para el análisis. Madrid: Síntesis.	Bibliografía	
Hamill, J., & Knutzen, K. M. (1995). Biomechanical basis of human movement. Baltimore: Englewood Cliffs New Jersey: Prentice-Hall.	Bibliografía	
Hochmuth, G. (1973). Biomecánica de los movimientos deportivos. Madrid: Doncel.	Bibliografía	
Kapandji, A. I. (1990). Cuadernos de Fisiología articular. Madrid: Editorial Médica Panamericana.	Bibliografía	
Kreighbaum, E. y Barthels, K. M. (1996). Biomechanics : A qualitative approach fro studying human movement. Boston: Allyn and Bacon.	Bibliografía	
Leva, P. de (1996). Adjustments to Zatsiorsky-Seluyanov's segment inertia parameters. Journal of Biomichanics. 29(9), 1223-1230.	Bibliografía	
McGinnis, P. M. (1999). Biomechanics of sport and exercise. Champaign: Human Kinetics.	Bibliografía	
Ozkaya, N. y Nordin, M. (1999). Fundamentals of biomechanics. Equilibrium, motion and deformation. New York: Springer.	Bibliografía	

Perry, J. y Schoneberger, B. I. (1992). Gait analysis: Normal and pathological function. Thorofare, New Jersey: SLACK Incorporated.	Bibliografía	
Plas, F., Viel, E., Blanc, Y. y Plaja Marip, J. (1996). La marcha humana: Cinesiología dinámica, biomecánica y patomecánica. Barcelona: Masson.	Bibliografía	
Prat, J. y Comín, M. (1992). Biomecánica de la fractura ósea y técnicas de reparación. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia.	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Por imprevistos ajenos al departamento, el profesorado, el cronograma y/o el sistema de evaluación reflejados en esta guía podrán sufrir modificaciones que se notificarán con la máxima antelación posible y por escrito, al estudiantado.

IMPORTANTE: los exámenes se realizarán mediante la plataforma MOODLE CON EL ORDENADOR PORTATIL O TABLET PERSONAL DEL ALUMNO.

En esta asignatura se están trabajando algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por Naciones Unidas y que pueden consultarse en:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> .

Concretamente en esta asignatura se trabajan:

- ODS3 Salud y Bienestar: por la relación directa que tiene la recuperación funcional de la persona con la salud y la calidad de vida.
- ODS5 Igualdad de Género: por el abordaje que se realiza de las diferencias morfológicas y su relación con la incidencia de lesión y la recuperación, desde una perspectiva de igualdad de género."

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesorado para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de IA cuando éstos no estén permitidos para dicha tarea o excedan los usos permitidos