

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Laboratorio de biomecánica

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Laboratorio de biomecánica
Titulación	09IB - Grado en Ingeniería Biomedica
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Semestre/s de impartición	Octavo semestre
Módulos	Optativo
Materias	Biomecánica
Carácter	Optativa
Código UPM	95000159
Nombre en inglés	Laboratorio de biomecánica

Datos Generales

Créditos	4	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Fundamentos de biomecánica

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Biomecánica del aparato locomotor

Competencias

CE6 - Comprender y saber calcular el equilibrio y la dinámica de sistemas mecánicos

CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG7 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG8 - Entender, aplicar, adaptar y desarrollar herramientas, técnicas y protocolos de experimentación con rigor metodológico comprendiendo las limitaciones que tiene la aproximación experimental.

CG9 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

Resultados de Aprendizaje

RA120 - Capacidad para analizar y reducir las cargas aplicadas sobre un sistema biomecánico.

RA121 - Conocimiento de la cinemática y la cinética de los mecanismos y estructuras de los sistemas del cuerpo humano

RA124 - Conocimientos de bioestructuras , biomecanismos y del motor de los biomecanismos

RA125 - Capacidad para evaluar el comportamiento cinemático de una articulación, el comportamiento resistente de una articulación y el comportamiento resistente de los tejidos humanos.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Navarro Cabello, Enrique (Coordinador/a)	204 inef	enrique.navarro@upm.es	L - 12:00 - 14:00 M - 10:00 - 13:00

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

Descripción de la Asignatura

La asignatura se desarrolla enteramente en el laboratorio de Biomecánica Deportiva de la UPM y tiene por objetivo que los alumnos aprendan el manejo y la aplicación de las herramientas de análisis biomecánico actuales (sistemas de captura del mov 3D, Plataformas de Fuerza, Electromiografía de Superficie). Se estudiará la marcha mediante prácticas reales de análisis biomecánico.

Temario

1. Sistemas de Captura automática del movimiento en 3D
 - 1.1. fundamentos de fotogrametría 3D
 - 1.2. Tipos de Sistemas de fotogrametría 2D y 3D
 - 1.3. Cadena de Medida Sistema de Captura
 - 1.4. Set up del Sistema. Calibración
 - 1.5. Preparación del Sujeto
 - 1.6. Captura del movimiento. Registro del movimiento y procesamiento imágenes
 - 1.7. Tratamiento de Datos. Obtención variables
 - 1.8. Elaboración de informes
2. Análisis Cinemático de la Marcha
 - 2.1. Modelo Mecánico del cuerpo
 - 2.2. biomecánica de la marcha
 - 2.3. Captura 3D de la marcha
 - 2.4. Tratamiento Filtrado
 - 2.5. Tratamiento. Obtención Variables.
 - 2.6. Estudio espacio temporal del ciclo de marcha
 - 2.7. Movimiento de la Pelvis
 - 2.8. Estudio cinemático de las articulaciones
3. Estudio de las Fuerzas de Reacción
 - 3.1. Funcionamiento de una Plataforma de Fuerzas
 - 3.2. Análisis Cinemático Inverso
 - 3.3. Las fuerzas de reacción en la marcha y carrera
 - 3.4. Estudio del equilibrio bipodal

4. Análisis Dinámico de la Marcha
 - 4.1. Análisis Dinámico Inverso
 - 4.2. Parámetros inerciales corporales
 - 4.3. Calculo de fuerzas articulares
 - 4.4. Calculo de momentos articulares
 - 4.5. Calculo potencia mecánica articular
5. Actividad Muscular durante la Marcha
 - 5.1. La señal EMG
 - 5.2. Registro EMG
 - 5.3. Procesamiento señal EMG
 - 5.4. Estudio de la actividad muscular
 - 5.5. Estudio de la fuerza y la fatiga
 - 5.6. Electromiografía de la marcha

Cronograma

Horas totales: 59 horas y 30 minutos

Horas presenciales: 39 horas y 30 minutos (38%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1		<p>Tema 1: Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 2		<p>Tema 2. 2.1, 2.2, 2.3 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 1 Análisis Cinemático Preparación del Sujeto Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 3		<p>Tema 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 1 Análisis Cinemático Registro del Movimiento Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 4		<p>Tema 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 1 Análisis Cinemático. Procesamiento Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 5		<p>Tema 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 1 Análisis Cinemático. Tratamiento de Datos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 6		<p>Tema 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 1 Análisis Cinemático. Tratamiento de Datos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

Semana 7		<p>Tema 2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 1 Análisis Cinemático. Tratamiento de Datos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 8		<p>Tema 3. Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 9		<p>Tema 4 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 2. Análisis Dinámico Inverso. Determinación Parametros Inerciales Corporales Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Practica 1 Duración: 10:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 10		<p>Tema 4 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 2. Análisis Dinámico Inverso. Determinación de las fuerzas articulares. Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 11		<p>Tema 4 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 2. Análisis Dinámico Inverso. Determinación de los momentos de fuerza y potencia Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 12		<p>Tema 5. 5.1. 5.2 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 3. EMG Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 13		<p>Tema 5. 5.2, 5.2, 5.3,5.4, 5.5 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 3. EMG Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Practica 2 Duración: 10:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>

Semana 14		<p>Tema 5. 5.6 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 3. EMG. Registro y Procesamiento de la marcha Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15		<p>Tema 5. 5.6 Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Practica 3. EMG. Estudio de la actividad muscular durante la marcha Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 16				
Semana 17				<p>Examen Final Evaluación Continua Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Examen Final. Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Practica 1	10:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	40%	5 / 10	CG7, CG8, CG15, CE6, CG9
13	Practica 2	10:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	40%	5 / 10	CG7, CG8, CG15, CE6, CG9
17	Examen Final Evaluación Continua	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%	5 / 10	CG7, CG8, CG15, CE6, CG9
17	Examen Final.	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG7, CG8, CG15, CE6, CG9

Criterios de Evaluación

Se proponen dos tipos de evaluación:

1- Una evaluación Continua

2- Una evaluación Final

En los quince primeros días después del comienzo de curso los alumnos que deseen ser evaluados por evaluación final deben comunicárselo por escrito al profesor, en el caso contrario se les asignará un sistema de evaluación formativa o continua.

1- Evaluación formativa (continua)

Practica 1. Análisis Cinemático. 40%

Practica 2. Análisis Dinámico Inverso. 40%

Examen Final Evaluación Continua. 20%

Obtendrán matrícula de honor de forma directa los alumnos que alcancen las puntuaciones más altas, siempre y cuando superen el 8, en función del número de alumnos matriculados. En caso de haber más candidatos por igualdad de nota que matrículas de honor disponibles, se les pedirá la realización de una prueba escrita.

2- Evaluación final: 100%

La evaluación final se realizará únicamente a través de una sola prueba de conocimiento que incluya contenido práctico y/o teórico.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Sistema de captura 3D	Equipamiento	Sistema Vicon
Plataformas de fuerza	Equipamiento	Kistler
Sistema Electromiografía de superficie	Equipamiento	Delsys
Bartlett, R.M. (1999) Sports Biomechanics, Reducing injury and improving performance. FN SPON, U.K.	Bibliografía	
Bartlett, R.M. (1997) Introductions to sports biomechanics. FN SPON, U.K.	Bibliografía	
De Luca, C. J. And Knaflitz, M. (1990) Surface electromiography: Whats?s new?. Neuromuscular Research Centre, Boston	Bibliografía	
Leva, Paolo de (1996): Adjustments to Zatsiorsky-Seluyanov`s segment inertia parameters. J Biomechanics 29 (9) 1223-1230	Bibliografía	
Nigg, B. y Herzog, W. (1994) Biomechanics of the musculoskeletal system. John Willey & Sons. New York.	Bibliografía	
Pedotti, A. y Giancarlo, F. (1995) Optoelectronic-Based Systems. En Three-dimensional analysis of human movement, (Editado por Allard, P, Stokes, I.A.F., Bianchi, J.P, Human Kinetics, Champaign, 57-77	Bibliografía	
Winter, D.A. (1990). Biomechanics and Motor Control of Human Movement. Wiley-Interscience Publication. Canada.	Bibliografía	
Vaughan, C. L.; Davis, B. L.; O'connor, J. C. (1992). Dynamics of Human Gait Human kinetics Publishers. Champaign.	Bibliografía	
Zatsiorsky, V.M. (1998). Kinematics of Human Motion. Ed. Human Kinetics, EEUU.	Bibliografía	
Zatsiorsky, V.M. (2002). Kinetics of Human Motion. Ed. Human Kinetics, EEUU.	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	