



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**93000969 - Biomecánica**

### PLAN DE ESTUDIOS

09AU - Master Universitario En Ingenieria Biomedica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	93000969 - Biomecánica
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	09AU - Master Universitario en Ingeniería Biomedica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Andres Diaz Lantada (Coordinador/a)	ETSII	andres.diaz@upm.es	Sin horario. Por email (andres.diaz@upm.es)
Antonio Ros Felip	ETSII	antonio.ros@upm.es	Sin horario. Por email (aros@etsii.upm.es)

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

con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE-MIB12 - Analizar los métodos y técnicas más actuales en la cinemática y la cinética para su aplicación en la biomecánica del ser humano.

CG-MIB01 - Resolver problemas e integrar conocimiento en temas nuevos o escasamente definidos y en entornos multidisciplinares del área de la Ingeniería Biomédica

CG-MIB02 - Analizar y aplicar la reglamentación correspondiente a la sensibilidad social y ética en los ámbitos de operación que pueden darse en Ingeniería Biomédica

CG-MIB03 - Utilizar la filosofía, el método científico y el método experimental para la búsqueda de innovación, la curiosidad científica y el desarrollo de actitudes creativas

CG-MIB04 - Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para la búsqueda de información, datos bibliográficos y adquisición de nuevo conocimiento para la formación permanente y el trabajo autónomo

CG-MIB05 - Utilizar técnicas de expresión oral y escrita para comunicar trabajos y conclusiones a comunidades de iguales o divulgación científica, elaboración de artículos, manuales de estilo y herramientas de edición para

fomentar la capacidad de comunicación y diseminación de resultados

CG-MIB06 - Aplicar técnicas de trabajo colaborativo en equipos multidisciplinares internacionales y liderazgo, así como utilizar métodos para asumir la responsabilidad de orientar y dirigir trabajos científicos en el ámbito de la ingeniería Biomédica

CG-MIB07 - Utilizar la lengua inglesa como herramienta de trabajo

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA20 - Utilizar los métodos y técnicas más actuales de la cinemática y la cinética de los mecanismos y estructuras en los sistemas del cuerpo humano

RA6 - Proceso creativo de diseño concretándose en la definición de especificaciones e implementación utilizando técnicas de prototipado rápido

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

The course covers main topics of modern Biomechanics and is organized as a set of theoretical and practical sessions with some visits to laboratories (Materials Strength Lab and Product Development Lab) at ETSI Industriales-UPM.

The topics of the course are listed below. Each topic includes a recorded session, a set of practical activities, deliverables and proposed tasks, which will be fundamental part of the evaluation.

Topic 0: Introduction to biomechanics and to this course.

Topic 1: Principles of biomechanics applied "externally" to the human body. (Practical sessions on: statics, dynamics, energy and oscillatory motion).

Topic 2: Principles of machines and mechanisms. Introduction to biological mechanisms. (Practical sessions on: modeling and simulating mechanisms).

Topic 3: Human joints. (Practical sessions on: kinematics and kinetics of human joints, stresses and strains in biomaterials, stiffness and strenght in biomaterials).

Topic 4: The engine of biological mechanisms. (Practical sessions on: simulation of muscles, experiments with artificial muscles).

Topic 5: Biomechanics of prostheses. (Practical sessions on: electrical extensimetry for comparing different prostheses designs).

Topic 6: Design and manufacture of biomechanical devices. (Practical sessions on: computer aided design and simulation of prostheses).

Topic 7: Fluidmechanics of human blood and cardiovascular biomechanics. (Practical sessions on: measuring arterial pressure).

Topic 8: Design and manufacture of microfluidic systems. Labs- and organs-on-chips. (Practical session on: conceptual design of an organ-on-a-chip).

Topic 9: Cellular biomechanics and mechanobiology. (Practical session on: cellular mechanobiology).

Topic 10: Tissue engineering and biofabrication of biomechanical replacements. (Practical session on: introduction to bioprinting).

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Principles of biomechanics
2. Principles of machines and mechanisms
3. Human joints
4. The engine of biological mechanisms
5. Biomechanics of prostheses
6. Design and manufacture of biomedical devices
7. Fluidmechanics of blood and cardiovascular system
8. Design and manufacture of microfluidic systems
9. Cellular biomechanics and mechanobiology
10. Introduction to tissue engineering and biofabrication

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Lessons for topics 1 to 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practicals for topics 1 to 3</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
2	<b>Lessons for topics 1 to 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practicals for topics 1 to 3</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Application tasks</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
3	<b>Lessons for topics 4 to 6</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practicals for topics 4 to 6</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
4	<b>Lessons for topics 4 to 6</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practicals for topics 4 to 6</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Application tasks</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
5	<b>Lessons for topics 7 to 10</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practicals for topics 7 to 10</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
6	<b>Lessons for topics 7 to 10</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practicals for topics 7 to 10</b> Duración: 04:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Application tasks</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
7	<b>Lab visits</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Final recapitulation</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

16				
17				

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Application tasks	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG-MIB01 CG-MIB06 CG-MIB04 CB09 CB10 CE-MIB12 CB06 CG-MIB05 CB08 CG-MIB03 CG-MIB07 CG-MIB02 CB07
4	Application tasks	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CG-MIB01 CG-MIB06 CG-MIB04 CB06 CG-MIB05 CB09 CB10 CE-MIB12 CB08 CG-MIB03 CG-MIB07 CG-MIB02 CB07
6	Application tasks	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG-MIB01 CG-MIB06 CG-MIB04 CB09 CB10 CE-MIB12 CB06 CG-MIB05 CB08 CG-MIB03 CG-MIB07 CG-MIB02 CB07

### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Final recapitulation	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG-MIB01 CG-MIB06 CG-MIB04 CB09 CB10 CE-MIB12 CB06 CG-MIB05 CB08 CG-MIB03 CG-MIB07 CG-MIB02 CB07

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario que cubre toda la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG-MIB01 CG-MIB06 CG-MIB04 CB09 CB10 CE-MIB12 CB06 CG-MIB05 CB08 CG-MIB03 CG-MIB07 CG-MIB02 CB07

## 6.2. Criterios de evaluación

The course is conceived for continuous assessment, with deliverables directly resulting from the practical sessions, accounting for a 50% of the final mark, and with a set of final application tasks in form of exam, accounting for a 50% of the final mark.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Course bibliography	Bibliografía	Different books and scientific articles for the topics of the course.
Materials Strength Laboratory	Equipamiento	Equipments and case studies from the lab.
Product Development Laboratory	Equipamiento	Equipments and case studies from the lab.

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

The course is related with SDG 3 on "Good health and well being", due to the implications of Biomechanics for healthy life habits, including safe sport practice, and because of the case studies linked to medical technologies, which students will learn to use, design and implement.