



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

**93000841 - Fundamentos de bioingeniería**

### PLAN DE ESTUDIOS

09AQ - Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - 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 .....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	93000841 - Fundamentos de bioingenieria
<b>Nº de Créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09AQ - Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías*</b>
Ceferino Maestu Unturbe		ceferino.maestu@upm.es	--
Milagros Ramos Gomez		milagros.ramos@upm.es	--
Enrique Javier Gomez Aguilera		enriquejavier.gomez@upm.e s	--
Maria Teresa Arredondo Waldmeyer (Coordinador/a)		mt.arredondo@upm.es	--

Daniel Gonzalez Nieto		daniel.gonzalez.nieto@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 que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CG1 - 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.

CG2 - 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.

CG3 - 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.

CG4 - 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.

CG5 - 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.

CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

### **3.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura**

RA74 - ? Conocimientos básicos sobre el funcionamiento e interacción de los diferentes sistemas característicos de la fisiología humana para analizar y resolver problemas biomédicos

RA73 - ? Conocer los aspectos básicos de la biología celular y los diferentes tipos de tejidos que conforman el cuerpo humano

## **4. Descripción de la asignatura y temario**

---

### **4.1 Descripción de la asignatura**

En esta asignatura se inicia al alumno en el conocimiento de la aplicación de los principios y prácticas de ingeniería a los seres vivos. El estudiante será introducido a los fundamentos médicos de la bioingeniería y el sistema fisiológico humano, y aprenderá sobre las aplicaciones biomédicas.

## 4.2 Temario de la asignatura

1. Introducción
2. Biología molecular (principios generales), celular (tipos de células básicas y características morfológicas y fisiológicas) y tisular (introducción a los diferentes tejidos del cuerpo humano)
3. Introducción a la fisiología celular
4. Fundamentos de los sistemas fisiológicos
5. Sistema Circulatorio
  - 5.1. Fisiología del miocardio
  - 5.2. Excitación y conducción
  - 5.3. Ritmo cardíaco
  - 5.4. Potenciales de acción y sistemas marcapaso
  - 5.5. Modelo de contracción de las fibras miocárdicas
  - 5.6. Fenómenos eléctricos ECG y ciclo cardíaco
  - 5.7. Hemodinámica y procedimientos de regulación de la función circulatoria
6. Sistema Respiratorio: bases estructurales de la función respiratoria y función respiratoria
7. Sistema Nervioso
  - 7.1. Características morfológicas
  - 7.2. Organización general
  - 7.3. Excitabilidad celular
  - 7.4. Potencial de acción
  - 7.5. Sinapsis
  - 7.6. Sistema nervioso central, periférico, aferente y eferente
8. Sistema metabólico y sistemas de regulación y control
9. Sistema inmunológico: componentes, funciones básicas del sistema linfático humano, orgánulos y mecanismos de respuesta, principales antígenos

## 5. Cronograma

### 5.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
4	<b>Tema 3</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización trabajo grupo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00  <b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 02:00
5	<b>Tema 4</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
6	<b>Tema 5</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo en grupo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 03:00  <b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
7	<b>Tema 5</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
8	<b>Tema 6</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00

9	<b>Tema 6</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
10	<b>Tema 7</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
11	<b>Tema 7</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
13	<b>Tema 9</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Realización de trabajo</b> TI: Técnica del tipo Trabajo IndividualEvaluación continua Duración: 01:00
14	<b>Presentación de trabajos</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas			<b>Presentacion trabajo realizado</b> PG: Técnica del tipo Presentación en GrupoEvaluación continua Duración: 03:00
15				
16				
17				<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00  <b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 02:00

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Realización de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
2	Realización de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
3	Realización de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
4	Realización trabajo grupo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	5%	3 / 10	
4	Realización de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	4%	5 / 10	
5	Realización de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
6	Realización de trabajo en grupo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	5%	5 / 10	
6	Realización de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	

7	Realizacion de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
8	Realizacion de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
9	Realizacion de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
10	Realizacion de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
11	Realizacion de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
12	Realizacion de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
13	Realizacion de trabajo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	3%	5 / 10	
14	Presentacion trabajo realizado	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	03:00	10%	3 / 10	
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG5 CT2 CT4 CT1 CG1 CG3 CG4 CT3 CG2 CT5

### 6.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
------	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG5 CT2 CT4 CT1 CG1 CG3 CG4 CT3 CG2 CT5
----	--------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	--

### 6.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2 Criterios de Evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito mediante una solicitud dirigida al coordinador de la asignatura a través del REGISTRO (en Secretaria de la Escuela) entre las semanas segunda y cuarta, ambas inclusive, desde el inicio del curso.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering, Ed.: M. Akay, John Wiley and Sons, 2006	Bibliografía	
Telemedicine Theory and Practice, Bashshur, R. et al, De. Charles C. Thomas, Springfield USA, 1997	Bibliografía	
Association. Publication N° PS 3.1, 1995 Medical instrumentation Application and design, John G. Webster, Houghton Mifflin, 1996 The Biomedical Engineering Handbook, Joseph D. Bronzino, CRC Press, IEEE Press, 1997	Bibliografía	
A.L. Lehninger (1988) ?Principio de Bioquímica? Ediciones Omega, Barcelona.	Bibliografía	
Carson, E.R., Cobelli, C. y Finkelstein, L. (1983) ?The mathematical modeling of metabolic and endocrine systems. Model formulation, Identification, and Validation?. New York: Wiley	Bibliografía	
Lehmann E.D. y Deutsch T. (1992) ?A physiological model of glucose-insulin interaction in type 1 diabetes mellitus?. J. Biomed. Eng., vol 14, pp. 235-242.	Bibliografía	