



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

**95000317 - Fisiología De Sistemas**

### PLAN DE ESTUDIOS

09BM - Grado En Ingenieria Biomedica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....   | 4  |
| 6. Cronograma.....                               | 8  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 10 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 11 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 95000317 - Fisiología de Sistemas                               |
| <b>No de créditos</b>                      | 6 ECTS  |
| <b>Carácter</b>                            | Obligatoria   |
| <b>Curso</b>                               | Segundo curso   |
| <b>Semestre</b>                            | Cuarto semestre   |
| <b>Período de impartición</b>              | Febrero-Junio   |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano  |
| <b>Titulación</b>                          | 09BM - Grado en Ingeniería Biomedica                            |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 09 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion |
| <b>Curso académico</b>                     | 2022-23   |

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                           | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b>        | <b>Horario de tutorías<br/>*</b> |
|---|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Milagros Ramos Gomez<br>(Coordinador/a) | A035            | milagros.ramos@upm.es            | M - 09:00 - 10:00                |
| Ceferino Maestu Unturbe                 | A-035           | ceferino.maestu@upm.es           | L - 10:30 - 11:30                |
| Daniel Gonzalez Nieto                   | A-035           | daniel.gonzalez.nieto@upm.<br>es | M - 10:30 - 11:30                |

\* 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

- Biología Celular Y Tisular
- Bioquímica Y Biología Molecular

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE12 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biomédicas y bibliográficos.

CE49 - Conocer los sistemas fisiológicos y órganos humanos tanto a nivel estructural como funcional y sus patologías más relevantes.

CE52 - Comprender el funcionamiento de los diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano y la regulación de sus funciones para el mantenimiento de la homeostasis.

CE53 - Conocer y comprender las modificaciones fisiológicas y morfológicas que los procesos patológicos más relevantes ocasionan en el organismo humano.

CE54 - Aplicar de manera fundamentada, crítica y argumentada los principios fisiológicos para contribuir al desarrollo tecnológico en el ámbito de la salud.

CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG02 - Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos.

CG05 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada, abordar los problemas desde diferentes perspectivas y estar siempre preparado para ¿to think out of the box¿

CG06 - Adoptar una actitud ante los problemas de su competencia que considere que su papel no es exclusivamente aportar soluciones sino, siempre que sea posible, participar además en la propia identificación u definición de dichos problemas

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA96 - Identificar las funciones de los distintos sistemas fisiológicos y los mecanismos biológicos que permiten el mantenimiento de la homeostasis

RA95 - Conocimientos básicos sobre el funcionamiento e interacción de los diferentes sistemas característicos de la fisiología humana.

RA98 - Adquirir terminología propia de ciencias de la salud.

RA97 - Reconocer y distinguir los distintos órganos y sistemas del cuerpo humano para su identificación mediante distintos sistemas de imagen.

RA99 - Adquirir una participación creativa, como tecnólogos, en el análisis de los problemas biomédicos planteados con el fin de obtener resultados válidos en cuestiones multidisciplinarias

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura estudia las características específicas y el funcionamiento de los sistemas implicados en la dinámica funcional del cuerpo humano. El objetivo de la fisiología es explicar los factores biológicos, físicos y químicos responsables del desarrollo y progresión de la vida, en este caso del ser humano. También se analizarán las implicaciones funcionales en el ámbito de la Ingeniería Biomédica.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la fisiología
  - 1.1. Relación entre estructura y función
  - 1.2. Regulación y homeostasis
  - 1.3. Mecanismos de comunicación celular con el medio.
  - 1.4. Metabolismo celular
2. Sistema nervioso
  - 2.1. Características morfológicas del sistema nervioso humano
    - 2.1.1. Tipología celular y propiedades
    - 2.1.2. Neuronas
    - 2.1.3. Glia
  - 2.2. Organización funcional del sistema nervioso
    - 2.2.1. Excitabilidad celular
    - 2.2.2. Potenciales de membrana. Potencial de acción
    - 2.2.3. Sinapsis
  - 2.3. Sistema nervioso central
    - 2.3.1. Organización
    - 2.3.2. División funcional
  - 2.4. Sistema nervioso periférico, aferente
    - 2.4.1. Fisiología sensorial

- 2.4.2. Somatovisceral
- 2.4.3. Equilibrio
- 2.4.4. Audición
- 2.4.5. Visión
- 2.4.6. Gusto ,olfato
- 2.5. Sistema nervioso periférico, eferente
  - 2.5.1. Autónomo
  - 2.5.2. Sistemas motores
  - 2.5.3. Sistemas de integración central
- 3. Sistema circulatorio. Sistema hematopoyetico
  - 3.1. Sistema cardiovascular
    - 3.1.1. Anatomía y fisiología del corazón
    - 3.1.2. Sistema de excitación y conducción del corazón, actividad del miocardio.
    - 3.1.3. Ritmicidad cardíaca
    - 3.1.4. Potenciales de acción y sistemas marcapaso
    - 3.1.5. Modelo de contracción de las fibras miocárdicas
    - 3.1.6. Fenómenos eléctricos ECG
  - 3.2. Hemodinámica
- 4. Sistema respiratorio
  - 4.1. Bases estructurales de la función respiratoria
  - 4.2. Función respiratoria
    - 4.2.1. Descripción morfo-funcional del aparato respiratorio.
    - 4.2.2. Captación y entrega de los gases respiratorios
    - 4.2.3. Intercambio gaseoso pulmonar
    - 4.2.4. Transporte sanguíneo de los gases respiratorios
  - 4.3. Gasto respiratorio
  - 4.4. Control nervioso de la respiración
- 5. Sistema endocrino
  - 5.1. Sistemas de regulación y control.Fisiología endocrina

- 5.1.1. Principios generales sobre regulación endocrina del metabolismo
- 5.1.2. Hormonas del hipotálamo y de la hipófisis
- 5.1.3. Hormonas que intervienen en la homeostasis del calcio y fosforo
- 5.2. Función endocrina del páncreas. Hormonas pancreáticas
- 5.3. Glandula pineal, tiroidea, suprarrenales, gonadales
  - 5.3.1. Hormonas suprarrenales: corteza y medula
  - 5.3.2. Hormonas tiroideas
  - 5.3.3. Hormonas de la reproducción y caracterización sexual
- 6. Sistema Renal
  - 6.1. Riñones. Bases morfológicas y funcionales del sistema renal
    - 6.1.1. Funciones renales.
    - 6.1.2. Glomérulo.
    - 6.1.3. Aparato yuxtglomerular
    - 6.1.4. Reabsorción tubular
    - 6.1.5. Regulación de la osmolaridad del líquido extracelular
    - 6.1.6. Regulación renal del sodio, potasio, calcio y del pH
- 7. Sistema digestivo
  - 7.1. Morfología funcional del sistema digestivo
    - 7.1.1. Descripción morfo-funcional del aparato digestivo.
    - 7.1.2. Faringe y esófago
    - 7.1.3. Estómago: motilidad y secreción
    - 7.1.4. Intestino delgado: motilidad, secreción y digestión-absorción
    - 7.1.5. Intestino grueso: motilidad y secreción
    - 7.1.6. Absorción y transporte de nutrientes
  - 7.2. Reguladores del sistema nervioso
  - 7.3. Reguladores hormonales
- 8. Sistema inmunológico
  - 8.1. Componentes del sistema inmunológico humano
  - 8.2. Funciones básicas del sistema linfático humano



8.3. Orgánulos y mecanismos de respuesta

8.4. Principales antígenos

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad en aula  | Actividad en laboratorio   | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación   |
|-----|--|--|----------------|---|
| 1   | <b>Introducción</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral           |  |                |   |
| 2   | <b>Introducción</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral           |  |                |   |
| 3   |  | <b>Laboratorio de simulación</b><br>Duración: 04:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                |   |
| 4   | <b>Sistema nervioso</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |  |                |   |
| 5   | <b>Sistema nervioso</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |  |                |   |
| 6   | <b>Sistema nervioso</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral       |  |                |   |
| 7   | <b>Sistema cardiovascular</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  |                |   |
| 8   | <b>Sistema cardiovascular</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  |                |   |
| 9   | <b>Sistema Respiratorio</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |  |                | <b>Examen Primer Parcial</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |
| 10  | <b>Sistema Inmunológico</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   | <b>Laboratorio de simulación</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                |   |
| 11  | <b>Sistema endocrino</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral      |  |                |   |
| 12  | <b>Sistema digestivo</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral      |  |                |   |

|    |   |  |  |   |
|----|---|--|--|---|
| 13 | <b>Sistema renal</b><br>Duración: 04:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral             |  |  |   |
| 14 | <b>Presentación trabajos</b><br>Duración: 03:00<br>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas |  |  | <b>Evaluación de trabajos</b><br>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 01:00   |
| 15 |   | <b>Prácticas</b><br>Duración: 03:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  | <b>Evaluación Prácticas</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 01:00   |
| 16 |   |  |  | <b>Examen segundo parcial</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00  |
| 17 |   |  |  | <b>Examen global del contenido total de la asignatura. Incluye los contenidos teóricos, prácticas de laboratorio y de simulación.</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 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                                       |
|------|------------------------|--|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 9    | Examen Primer Parcial  | EX: Técnica del tipo Examen Escrito        | Presencial | 02:00    | 40%             | 4 / 10      | CG01<br>CG05<br>CE49<br>CE53<br>CG02                         |
| 14   | Evaluación de trabajos | PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo | Presencial | 01:00    | 10%             | 4 / 10      | CG01<br>CE54<br>CG05<br>CE52<br>CG06<br>CG11<br>CG02<br>CE12 |
| 15   | Evaluación Prácticas   | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas   | Presencial | 01:00    | 10%             | 4 / 10      | CE54<br>CE49<br>CE52<br>CG12<br>CE53<br>CG02                 |
| 16   | Examen segundo parcial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito        | Presencial | 02:00    | 40%             | 4 / 10      | CG01<br>CG05<br>CE49<br>CE53<br>CG02                         |

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción  | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas   |
|-----|--|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 17  | Examen global del contenido total de la asignatura. Incluye los contenidos teóricos, prácticas de laboratorio y de simulación. | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CG01<br>CE54<br>CG05<br>CE49<br>CE52<br>CG06<br>CG11<br>CG12<br>CE53<br>CG02<br>CE12 |

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

- Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante **evaluación continua**. En la evaluación continua, la asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10, según el peso de cada una de las pruebas descritas en el apartado anterior.

- La **evaluación global mediante prueba final** usará los mismos tipos de técnicas de evaluación que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.). Incluye los contenidos teóricos, prácticas de laboratorio y de simulación y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre. La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación igual o superior a 5 puntos sobre un total de 10.

-La evaluación de la asignatura en **convocatoria extraordinaria** se realizará mediante el sistema de prueba final. Incluye los contenidos teóricos, prácticas de laboratorio y de simulación y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre. La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación igual o superior a 5 puntos sobre un total de 10.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre   | Tipo         | Observaciones |
|--|--------------|---------------|
| Tortora, G.H. & Evans, R.L. (2009). "Principles of human physiology". Harper and Row. New York. 12ed | Bibliografía | básico        |
| Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2011). Tratado de fisiología médica (12ª ed.). Madrid: Elsevier España | Bibliografía | básico        |

|   |              |          |
|---|--------------|----------|
| Silverthorn, D. U. (2008). Fisiología humana : un enfoque integrado (4ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.              | Bibliografía | consulta |
| Tresguerres, J. A. F., & Ariznavarreta Ruiz, C. (2005). Fisiología humana (3ª ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España. | Bibliografía | consulta |