



## Fisiología de Sistemas

### Ficha Técnica de la asignatura – Información al estudiante. Guía de aprendizaje

#### 1. Datos Descriptivos de la asignatura

Asignatura	Fisiología de Sistemas		
Materia	Fisiología		
Departamento	Tecnología Fotónica y Bioingeniería		
Créditos ECTS	6		
Carácter	Obligatoria		
Titulación	Graduado en Ingeniería Biomédica		
Curso	2º	Semestre	Cuarto
Especialidad	Todas		
Curso académico	2013-14		
Idioma	Castellano		
Página web	<a href="http://www.ctb.upm.es">www.ctb.upm.es</a>		

#### 2. Profesores

NOMBRE Y APELLIDOS	DESPACHO	Correo electrónico
Ceferino Maestú Unturbe (Coordinador)	B-303	<a href="mailto:ceferino.maestu@ctb.upm.es">ceferino.maestu@ctb.upm.es</a>
Daniel González Nieto	B-303	<a href="mailto:daniel.gonzalez@ctb.upm.es">daniel.gonzalez@ctb.upm.es</a>
Milagros Ramos Gómez	B-303	<a href="mailto:milagros.ramos@ctb.upm.es">milagros.ramos@ctb.upm.es</a>



### 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura:

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>N/A</li> </ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se asume que los alumnos han asimilado los conocimientos de Biología impartidos en el primer curso.</li> </ul>

### 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADOS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
CE12	Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biomédicas y bibliográficos.	<b>3</b>
CE43	CE43 Capacidad de análisis e interpretación de señales e imágenes biomédicas	<b>3</b>
CE49	Conocer las principales propiedades y comportamiento de los tejidos y sistemas fisiológicos : animales y especialmente humanos	<b>3</b>
CE52	Comprender el funcionamiento de los diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano y la regulación de las funciones para el mantenimiento de la homeostasis	<b>3</b>
CE53	Conocer y comprender las modificaciones fisiológicas y morfológicas que los procesos patológicos más relevantes ocasionan en el organismo humano.	<b>3</b>
CE54	Aplicar de manera fundamentada, crítica y argumentada los principios fisiológicos para contribuir al desarrollo tecnológico en el ámbito de la salud.	<b>2</b>
CG1	Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.	<b>1</b>
CG2	Aplicar de forma profesional a su trabajo los conocimientos adquiridos	<b>1</b>



CG5	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”	2
CG6	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 o definición de dichos problemas.	1
CG11	Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.	2
CG12	Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.	2
CG13	Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinares y multiculturales.	1

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico  
 Nivel de adquisición 2: Medio  
 Nivel de adquisición 3: Avanzado

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Identificar las funciones de los distintos sistemas fisiológicos y los mecanismos biológicos que permiten el mantenimiento de la homeostasis.	CE52 CE57	3
RA2	Reconocer y distinguir los distintos órganos y aparatos del cuerpo humano para su identificación mediante distintos sistemas de imagen	CE52 CE57 CE54	3



RA3	Poder, en sus trabajos como tecnólogos, tener una participación creativa en el análisis de los problemas biomédicos planteados. Única forma de evitar, como dicta la experiencia, que en buena parte de los trabajos multidisciplinares terminen en resultados escasamente útiles, necesarios o válidos.	CE12 CE54	2
RA4	Proporcionar a los alumnos los conocimientos imprescindibles de las alteraciones funcionales de los diferentes sistemas y aparatos más relevantes y de sus fundamentos para la mejor comprensión y profundización de las tecnologías como uno de los objetivos básicos del Ingeniero Biomédico. Desarrollo básico en el conocimiento de las alteraciones funcionales patológicas de cada uno de los sistemas estudiados. Descripción de casos.	CE52 CE57 CE54	3
RA5	Conocimiento de las consecuencias funcionales y morfológicas de la acción de los patógenos sobre la homeostasis.	CE12 CE54	2
RA6	Adquirir terminología propia de ciencias de la salud.	CE12	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico  
Nivel de adquisición 2: Medio  
Nivel de adquisición 3: Avanzado

## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
IL1	Conocer la relación entre la estructura y la función en fisiología	RA1
IL2	Conocimiento de los sistemas de regulación, y su balance homeostático	RA1



INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
IL3	Conocer los sistemas de control y adaptación de los diferentes sistemas en fisiología	RA1 RA5 RA6
IL4	Conocer los principios del balance energético celular y los procedimientos de comunicación celular	RA1 RA6
IL5	Conocer las bases estructurales del sistema respiratorio humano	RA1 RA5
IL6	Conocer las bases del intercambio gaseoso	RA1 RA5 RA6
IL7	Conocer las bases del sistema cardiovascular humano	RA1 RA2 RA5
IL8	Conocer las bases del sistema hematopoyético	RA1 RA2 RA5
IL9	Conocer los fundamentos del sistema hemodinámico	RA1 RA2 RA5
IL10	Conocer el comportamiento de los fenómenos eléctricos cardíacos	RA1 RA2 RA5
IL11	Conocer Las bases morfológicas del sistema nervioso	RA1 RA2 RA5 RA6
IL12	Conocer el comportamiento eléctrico de las células excitables	RA1 RA2
IL13	Conocer la organización del SNC	RA1 RA2 RA5



INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
IL14	Conocer la organización funcional del sistema nervioso periférico	RA1 RA2 RA5
IL15	Conocer las bases de la fisiología sensorial humana	RA1 RA2 RA5 RA6
IL16	Conocer las bases funcionales del sistema endocrino	RA1 RA2
IL17	Conocer las bases funcionales del sistema inmunológico	RA1 RA2 RA5 RA6
IL18	Conocer las bases funcionales del sistema digestivo	RA1 RA2 RA5 RA6
IL19	Conocer el funcionamiento y la fisiología del sistema renal	RA1 RA2 RA5 RA6

## EVALUACIÓN SUMATIVA

Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calificación
Trabajos individuales		Aula	40%
Prácticas	Según grupos	Laboratorio	10%
Exámen final teórico	Semana 18	Aula	50%



### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura se realizará del siguiente modo:

La asistencia a clase teórica (mínimo 25 clases) y a prácticas es obligatoria para aprobar la asignatura. Para aprobar la asignatura se deberán tener aprobadas tanto la parte teórica como las prácticas.

**NOTA FINAL = 40% Trabajo personal , 10% practicas laboratorio 50%%  
Evaluación examen final.**

La calificación final se obtendrá a partir de 3 componentes: El trabajo personal del alumno y la nota obtenida en el control de los temas, las notas obtenidas en la realización de las prácticas , y la asistencia y participación en clase.

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Tecnología fotónica y bioingeniería mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día 1/12/2012. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua.

## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Introducción a la	1.1 a. Relación entre estructura y función. b. Regulación y homeostasis	IL1 IL2



Fisiología	1.2 c. Mecanismos de comunicación celular con el medio. d.Mecanismo de comunicación celula-célula. Integración en tejidos.	IL1 IL2 IL3 IL4
	1.3 e. Metabolismo celular	IL4
Tema 2: Sistema circulatorio	2.1 Sistema circulatorio. Sistema hematopoyetico	IL7 IL8 IL9 IL10
	2.2 Sistema cardiovascular a. Anatomía y fisiología del corazón. b.Sistema de excitación y conducción del corazón, actividad del miocardio. b.Ritmicidad cardíaca c.Potenciales de acción y sistemas marcapaso d.Modelo de contracción de las fibras miocárdicas e.Fenómenos eléctricos ECG 2.3 Hemodinámica	
Tema 3: Sistema respiratorio	3.1 Bases estructurales de la función respiratoria	IL5 IL6
	3.2 Función respiratoria Descripción morfo-funcional del aparato respiratorio. a.Captación y entrega de los gases respiratorios b.Intercambio gaseoso pulmonar c.Transporte sanguíneo de los gases respiratorios d. Gasto respiratorio e. Control nervioso de la respiración	
Tema 4: sistema nervioso	4.1 Características morfológicas del sistema nervioso. a-Tipología celular y propiedades b-neuronas c-Glia	IL11 IL12





	4.2- Organización funcional del sistema nervioso a.Excitabilidad celular b.Potencial de acción c.Sinapsis	IL12
	4.3- Sistema nervioso central a Organización b. División funcional	IL13
	4.4- Sistema nervioso periférico, aferente a Fisiología sensorial b. Somatovisceral c. Equilibrio d. Audición e. Visión f. Gusto ,olfato	IL14 IL15
	4.5 Sistema nervioso periférico, eferente a. Autónomo b. Sistemas motores c. Sistemas de integración central	IL14 IL15
Tema 5: Sistema endocrino	5.1 Sistemas de regulación y control.Fisiología endocrina  a-Principios generales sobre regulación endocrina del metabolismo  b. Hormonas del hipotálamo y de la hipófisis  c. Hormonas que intervienen en la homeostasis del calcio y fosforo	IL16
	5.2 Función endocrina del páncreas a.Hormonas pancreáticas	IL16
	5.3.Glandula pineal, tiroidea, suprarrenales, gonadales a.Hormonas suprarrenales: corteza y medula b.Hormonas tiroideas c.. Hormonas de la reproducción y caracterización sexual	IL16



Tema 6: Sistema inmunológico	6.1 i. Introducción a. Componentes del sistema inmunológico humano b. Funciones básicas del sistema linfático humano c. Orgánulos y mecanismos de respuesta d. Principales antígenos	IL17
Tema 7: Sistema digestivo	7.1 Morfología funcional del sistema digestivo a. Descripción morfo-funcional del aparato digestivo. b. Digestión en la oro-faringe y en el esófago c. Digestión en el estómago: motilidad y secreción d. Digestión en el intestino delgado: motilidad, secreción y digestión-absorción e. Digestión en el intestino grueso: motilidad y secreción f. absorción y transporte de nutrientes	IL18
	7.2 Reguladores del sistema nervioso	
	7.3 Reguladores hormonales	IL18
Tema. 8 Sistema Renal	8.1- Riñones. Bases morfológicas y funcionales del sistema renal a. Funciones renales. b. Glomérulo. c. Aparato yuxtaglomerular. d. Reabsorción tubular	IL19
Tema 9. Seminario 1	Papel de la comunicación intercelular en la homeostasis	IL1



Tema 10 Seminario 2	Principios de neurofisiología	IL13
Tema 11 seminario 3	Aproximación a las técnicas empleadas en fisiología	IL1-15
Tema 12 seminario 4	Técnicas de laboratorio en fisiología celular y animal	IL2.3.4
Prácticas de laboratorio	P1. Según disponibilidad P2 Según disponibilidad P3 Según disponibilidad P4 Según disponibilidad	

## 7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Se utilizará la lección magistral para la exposición verbal de los contenidos
<b>PRÁCTICAS</b>	El alumno desarrollará la práctica en el laboratorio bajo supervisión del profesor
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	Los alumnos deberán realizar las revisiones trabajos y, ejercicios que se les proponga para practicar y afianzar los conocimientos aprendidos.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Las prácticas de laboratorio se realizarán en grupos de 10 alumnos.
<b>TUTORÍAS</b>	Se realizarán según la normativa vigente. Los alumnos que lo deseen se dirigirán al profesor responsable de su grupo para concretar fecha y lugar para la realización de la tutoría.



## 8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Tortora, G.H. & Evans, R.L. (2006). "Principles of human physiology". Harper and Row. New York. 11ed
	Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2006). Tratado de fisiología médica (11ª ed.). Madrid: Elsevier España.
	Cardinali, D.P. (2007). Neurociencia aplicada. Madrid. Panamericana.
	Silverthorn, D. U. (2008). Fisiología humana : un enfoque integrado (4ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
	Tresguerres, J. A. F., & Ariznavarreta Ruiz, C. (2005). Fisiología humana (3ª ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
	Fox, S. I. (2003). Fisiología humana (1ª ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España
	Berne, R. M., Levy, M. N., Stanton, B. A., & Koeppen, B. M. (2006). Fisiología (4ª ed.). Madrid: Elsevier España.
	Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 4th ed. 2008
<b>RECURSOS WEB</b>	<a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/</a>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio
	Aula : Asignada por Jefatura de Estudios
	Sala de trabajo en grupo: Laboratorio



## 9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la asignatura</li> <li>• Reparto de documentación</li> <li>• Tema 1.1</li> <li>• Tema 1.2</li> </ul> <p>4 horas</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio individual del tema (6 h).</li> </ul>	•	•	•
Semana 2 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1.3.</li> <li>• Tema 2</li> <li>• Tema 2.1</li> </ul> <p>4 horas</p>		Estudio individual del tema (6 h).	•	•	•
Semana 3 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 2</li> <li>• Tema 2.2</li> <li>• Tema 2.3.</li> </ul> <p>4 horas</p>		Estudio individual del tema (6 h).	Presencial en grupo tema 2	• Evaluación continua	•
Semana 4 (10 horas)	<p>Tema 3</p> <p>Tema 3.1</p> <p>Tema 3,2</p> <p>Tema 4</p> <p>Tema 4.1</p> <p>4 horas</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio individual del tema (6 h).</li> </ul>		•	•
Semana 5 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 4.2</li> <li>• Tema 4.3</li> <li>• Tema 4.4</li> </ul> <p>4 horas</p>		Estudio individual del tema (6 h).		•	•
Semana 6 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 4.5</li> <li>• Tema 5</li> <li>• Tema 5.1</li> <li>• Tema 5.2</li> <li>• Tema 5.3</li> </ul> <p>4 horas</p>		Estudio individual del tema (6 h).		•	•
Semana 7 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 6</li> <li>• Tema 6.1</li> </ul> <p>2 horas</p>		Estudio individual del tema (6 h).		Evaluación continua	•



POLITÉCNICA



Semana 8 (6 horas)			Estudio individual del tema (6 h).	•	•	•
Semana 9 (13 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 7</li> <li>• Tema 7.1</li> </ul> 4 horas	Práctica 1 (Grupo I y II)	Estudio individual del tema (6 h).	• Presencial en grupo Tema 3	Evaluación continua	•
Semana 10 (13 horas)	Tema 7,2 Tema 7.3 Revisión Trabajo en grupo  4 horas	Práctica 2 (Grupo I y II)	Estudio individual del tema (6 h).	• Presencial en grupo tema 4 y 5	Evaluación continua	•
Semana 11 (13 horas)	Tema 8 Tema 8.1 Revisión  4 horas	Práctica 3 (Grupo I y II)	Estudio individual del tema (6 h).	Presencial en grupo tema 6 y 7	Evaluación continua	•
Semana 12 (13 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 9</li> </ul> 4 horas	Práctica 4 (Grupo I y II)	• Estudio individual del tema (6 h.)	• Presencial en grupo tema 8 y 9	•	•
Semana 13 (8 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 10</li> </ul> Teoría (2h)		• Estudio individual del tema (6 h).		evaluación	•
Semana 14 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 11</li> </ul> 4 horas		• Estudio individual del tema (6 h).	Presencial en grupo tema 9 y 10	evaluación	•
Semana 15 (10 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 12</li> </ul> 4 horas		• Estudio individual del tema (6 h).	• Presencial en grupo temas 11 y 12		•
Semana 16 (10 horas)	Presentación trabajos aula  4 horas		• Estudio individual (6h)	•		•
Semana 17 (4 horas)	Presentación de trabajos en el aula  4 horas					•
168	Presenciales 60+12=72	12	96			•