

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2016-2017**

Identificación y características de la asignatura			
Código	401246		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Física		
Denominación (inglés)	Physics		
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica		
Centro	E. Ingenierías Industriales, F. Ciencias, F. Medicina		
Semestre	1	Carácter	Optativa
Módulo	Fundamentos básicos de la Ingeniería Biomédica		
Materia	Fundamentos científico-técnicos de la Ingeniería Biomédica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Luis Labajos Broncano	A-107 Ed. Física, Fac. Ciencias	labajos@unex.es	<a href="http://campusvirtual.unex.es/">http://campusvirtual.unex.es/</a>
M Luisa González Martín	A-108 Ed. Física, Fac. Ciencias	mlglez@unex.es	<a href="http://campusvirtual.unex.es/">http://campusvirtual.unex.es/</a>
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Departamento	Física Aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Luis Labajos Broncano		

### Competencias (ver [tabla](#))

Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas (I)	Marcar con una "X"	Competencias Específicas (II)	Marcar con una "X"	Comp. Alumnos del Ámbito Tecnológico-Científico	Marcar con una "X"	Comp. Alumnos del Ámbito Biomédico	Marcar con una "X"
CB6	x	CG1		CT1	x	CE1		CE18		CeTC1		CeB1	
CB7	x	CG2		CT2	x	CE2		CE19		CeTC2		CeB2	
CB8	x	CG3		CT3	x	CE3		CE20		CeTC3		CeB3	
CB9	x	CG4	x	CT4	x	CE4		CE21		CeTC4		CeB4	x
CB10	x	CG5	x	CT5	x	CE5		CE22		CeTC5		CeB5	
		CG6	x	CT6	x	CE6		CE23		CeTC6		CeB6	
		CG7		CT7	x	CE7		CE24		CeTC7		CeB7	
		CG8	x	CT8	x	CE8		CE25		CeTC8		CeB8	
		CG9		CT9	x	CE9		CE26		CeTC9			
		CG10				CE10		CE27		CeTC10			
		CG11	x			CE11		CE28		CeTC11			
		CG12				CE12		CE29		CeTC12			
		CG13	x			CE13		CE30					
						CE14		CE31					
						CE15		CE32					
						CE16		CE33					
						CE17							

## Temas y contenidos

### Breve descripción del contenido

Fundamentos de Física de Fluidos. Fundamentos de Termodinámica. Fundamentos de Ondas. Fundamentos de Electromagnetismo. Fundamentos de Óptica. Fundamentos de Radiaciones ionizantes

### Temario de la asignatura

#### Denominación del tema 1: Fluidos

**Contenidos del tema 1:** Estática de fluidos: Densidad. Presión. Manometría. Empuje. Fuerza de cohesión. Tensión superficial. Dinámica de fluidos: Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Fluidos viscosos. Ley de Poiseuille. Pérdida de carga. Mecánica respiratoria. Reología: Flujo viscoso en los sistemas biológicos. Transporte a través de membranas: Difusión y ósmosis. Permeabilidad. Ecuación de Nerst.

#### Denominación del tema 2: Termodinámica

**Contenidos del tema 2:** Interacciones moleculares. Disoluciones y fenómenos de interfase. Energía libre y equilibrio. Potencial químico. Energética de las reacciones metabólicas. Bioenergética del metabolismo humano.

#### Denominación del tema 3: Ondas

**Contenidos del tema 3:** Movimiento ondulatorio: Ondas armónicas. Ondas anarmónicas; análisis de Fourier. Efecto Doppler. Sonido. Intensidad. Ultrasonidos e infrasonidos. Propagación del sonido. Fenómenos acústicos biofísicos. Acción de las vibraciones en los sistemas biológicos. Aplicaciones clínicas de los ultrasonidos. Biofísica de la percepción del sonido.

#### Denominación del tema 4: Electromagnetismo

**Contenidos del tema 4:** Generación de un campo electromagnético: Leyes y magnitudes fundamentales. Interacciones del campo electromagnético con la materia: Fenómenos de interacción a alta y baja frecuencia. Modelado de fuentes y conductores bioeléctricos.

#### Denominación del tema 5: Óptica

**Contenidos del tema 5:** Óptica Geométrica. Instrumentación óptica. Óptica Física. Movimiento ondulatorio. Propiedades ondulatorias de la luz. Fotónica: Nociones básicas de la radiación laser; generación, parámetros característicos propagación y detección. Seguridad laser. Fotobiología: Interacción de la luz con la materia. Interacción laser-tejido humano.

#### Denominación del tema 6: Radiaciones ionizantes

**Contenidos del tema 6:** Radiaciones electromagnéticas y corpusculares: Características generales: naturaleza y espectro. Radiaciones ionizantes: concepto. Principales tipos de radiaciones ionizantes en medicina: alfa, beta, gamma y X. Radiactividad: Inestabilidad nuclear. Desintegración radiactiva: constante de desintegración, período de semidesintegración, vida media y actividad. Series radiactivas. Interacción de las radiaciones con la materia: Concepto de transferencia lineal de energía. Interacción alfa e interacción beta con los átomos. Interacción gamma y X: efecto fotoeléctrico, efecto Compton y creación de pares. Radiobiología: Bases del efecto general de las radiaciones ionizantes sobre la materia viva: acción directa e indirecta. Radiosensibilidad tisular y celular: Ley de Bergonie-Tribondeau

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
1	22,25	6,75	2,5				13
2	22,25	6,75	2,5				13
3	23,00	6,75	2,5			0,75	13
4	22,25	6,75	2,5				13
5	22,25	6,75	2,5				13
6	23,00	6,75	2,5			0,75	13
<b>Evaluación del conjunto</b>	15,00	3,00	0,0				12
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>43,5</b>	<b>15</b>			<b>1,5</b>	<b>90</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clases magistrales participativas con ayuda de pizarra y ordenador. El material utilizado en clase (esquemas, figuras) se pondrá a disposición de los alumnos para facilitar el trabajo autónomo.	x
2. Las prácticas se realizan en los laboratorios / aulas de informática, en grupos de 15 alumnos/profesor como máximo, en días consecutivos (sesiones de 3-4 horas/día) o en semanas consecutivas (sesiones de 2 horas/semana), hasta completar los créditos estipulados. Además, en el aula de informática el alumno se familiarizará con las aplicaciones y lugares web que pueden ser útiles en el desarrollo conceptual o aplicado de la asignatura. Así mismo, se llevará a cabo la exposición de seminarios realizados por los alumnos.	x
3. Se realizarán tutorías programadas en grupos de un máximo de 5 alumnos para guiarlos en el proceso enseñanza-aprendizaje y darle las pautas generales de preparación de seminarios que serán expuestos posteriormente al grupo grande. Además, en las tutorías académicas se atiende al alumno de manera personalizada, durante el horario establecido, fundamentalmente para aclararle dudas sobre contenidos explicados en clases de teoría y prácticas.	x
4. Exámenes teóricos escritos que podrán incluir preguntas tipo test, preguntas cortas y problemas. Examen práctico que valorará las habilidades adquiridas y que podrá incluir diferentes tipos de preguntas sobre los fundamentos de las prácticas e imágenes que requieren una respuesta concreta. Desarrollo de supuestos prácticos.	x
5. Consiste en el estudio de los contenidos teóricos y prácticos de cada asignatura utilizando la información proporcionada por el profesor en las clases: contenidos expuestos,	x

bibliografía recomendada y recursos disponibles en la red. También se fomentará la participación en el aula virtual.

### Resultados de aprendizaje

Entender el comportamiento de los fluidos en régimen estático y dinámico, en particular de los fluidos biológicos. Entender los procesos de transporte a través de membranas. Ser capaz de analizar y evaluar los procesos que ocurren en las interfases. Entender el concepto de equilibrio y cómo determinar los estados de equilibrio. Ser capaz de evaluar la bioenergética de procesos metabólicos. Comprender las bases de la óptica geométrica y de los instrumentos ópticos. Entender las propiedades corpusculares y ondulatorias de la luz. Comprender las interacciones de la luz con la materia. Entender el sonido como movimiento ondulatorio, sus efectos en los sistemas biológicos y las aplicaciones clínicas de los ultrasonidos. Entender el origen de la generación de campos electromagnéticos y su interacción con la materia y en particular las bases fisiológicas de los mecanismos de acción de los fenómenos electromagnéticos. Conocer las principales radiaciones ionizantes, su interacción con la materia y sus efectos sobre la materia viva.

### Sistemas de evaluación

#### Criterios de evaluación

**CR1:** Conocer, explicar y relacionar los conceptos teóricos expuestos en clase

**CR2:** Capacidad para resolver problemas y situaciones relacionadas con los contenidos teóricos expuestos.

**CR3:** Capacidad para realizar búsquedas bibliográfica. Capacidad para comprender y comunicar adecuadamente tanto oralmente como por escrito los contenidos de esta bibliografía, preferentemente en lengua inglesa.

**CR4:** Participar activamente tanto en las actividades presenciales como no presenciales. Aportación de ideas y críticas constructivas a la metodología docente, y a los trabajos y presentaciones de otros compañeros.

#### Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes ponderaciones (en %):

	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
1. Exámenes teóricos escritos u orales que podrán incluir preguntas de desarrollo, tipo test, preguntas cortas, problemas...	75	75
2. Examen práctico que valorará, mediante diferentes tipos de preguntas y actividades, las habilidades adquiridas y el conocimiento de los fundamentos de las prácticas.		
3. Realización de ejercicios y trabajos propuestos en clase. Presentaciones en público. Trabajo en grupo. Actividades en el campus virtual (autoevaluaciones, glosarios, ...)	15	No recuperable
4. Asistencia a clases teóricas y a prácticas, así como el grado de participación y actitud en las clases teóricas y en las prácticas.	10	No recuperable

5. Realización de memorias de las actividades realizadas en las prácticas externas. Informes de los tutores de las prácticas externas.		
--	--	--

## Bibliografía y otros recursos

### Bibliografía básica

"Física", Paul A. Tipler, Gene Mosca, Reverté, 2011

"Física Universitaria", Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young, Roger A. Freedman, Addison-Wesley, 2009

"Física para ciencias e ingeniería" Raymond A. Serway, Robert J. Beichner; McGraw-Hill, 2002

"Física para ciencias de la vida" David Jou I Mirabent, Josep Enric Llebot; McGraw-Hill, 2009

### Bibliografía complementaria

"Applied biofluid mechanics", Lee Waite y Jerry Fine; McGraw Hill, 2007

"Modern thermodynamics: from heat engines to dissipative structures" Dilip Kondepudi, Ilya Prigogine; John Wiley, 2005

"Modern physics" Raymond A. Serway, Clement J. Moses, Curt A. Moyer; Troy : Brook-Cole, cop. 1997

### Páginas web

<http://ocw.mit.edu/courses>

<http://www.physicscentral.com>

## Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

## Recomendaciones

Asistencia a clase.

Participación activa en el aula.

Asistencia a tutorías.

Estudio continuado de la asignatura.

Resolución personal de problemas.