

Plan Docente de
“Fundamentos Físicos de la Ingeniería”
Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones
especialidad Telemática



I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación y código</i>	Fundamentos Físicos de la Ingeniería (ITTT)			
<i>Curso y Titulación</i>	1º Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones (Telemática)			
<i>Area</i>	Física Aplicada			
<i>Departamento</i>	Física			
<i>Tipo</i>	Troncal (4,5 + 1,5 ctos. LRU)		Avanzada	
<i>Coefficientes</i>	Practicidad: 3 (Medio-alto)		Agrupamiento: 2 (Medio-bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		4,8 ECTS (120 h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 25 % 30 horas	Seminario-Lab.: 15 % 18 horas	Tutoría ECTS: 5 % 6 horas	No presenciales: 55 % 66 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Introducción al electromagnetismo, acústica y óptica (1C)			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Francisco Solano Macías			
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	Despacho 23	Extensión telefónica 2542	Correo electrónico psolano@unex.es	
<i>Tutorías complementarias (2)</i>				

Contextualización profesional

Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación

La principal conexión de la materia con los perfiles profesionales de la Titulación radica en la formación científica que todo ingeniero debe poseer. Esta formación científica les permitirá adaptarse a los continuos cambios tecnológicos que en el área de las Telecomunicaciones se vienen produciendo.

De forma más concreta y basándonos en los perfiles profesionales de la Titulación que aparecen en el denominado libro blanco los perfiles profesionales relacionados con esta materia podrían ser:

- Docencia e investigación para desarrollo de nuevas tecnologías, servicios, etc.
- Innovación: Adaptación o incorporación de nuevas tecnologías TIC a los procesos productivos de la empresa.
- Operación y mantenimiento de infraestructura.

Contextualización curricular

Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título

La materia de este Plan Docente tiene conexión con la competencia específica número 9 cuyo contenido se describe en el apartado “Competencias Específicas de la Titulación (CET)” del proyecto “Plan docente para el primer curso de Ingeniería Técnica en Telecomunicación, especialidad de Telemática”.

Así mismo, se relaciona con las competencias genéricas de la titulación números 1, 3, 9, 12, 13 y 14 recogidas en el mismo documento.

Interrelaciones con otras materias

La interrelación con otras materias queda especificada en el apartado de Requisitos y Redundancias del punto III de este Plan Docente.

*Contextualización personal**

Itinerarios de procedencia y requisitos formativos de los alumnos

Sería interesante que los alumnos que cursen esta materia procedan de alguna de las opciones científico-técnicas de los Bachilleratos de Ciencias de la Salud y el Tecnológico. Por supuesto también tienen formación inicial aquellos alumnos procedentes de otras Titulaciones Universitarias, siempre que hayan cursado en estas titulaciones asignaturas del área de Física. Los alumnos procedentes de Ciclos Formativos de Grado Superior suelen tener bastantes deficiencias en conocimientos básicos de Física y en conocimientos básicos de Matemáticas, que sin duda le acarrearán dificultades en el proceso de aprendizaje de esta materia.

Otras consideraciones de interés

II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
<i>Generales: descripción</i>	<i>CET</i>
1. Comprender los principales conceptos del electromagnetismo, la acústica y la óptica, valorando el papel que desempeñan en el desarrollo actual de las Telecomunicaciones.	9
2. Manejar adecuadamente instrumentación de laboratorio, programas de simulación, así como diversos métodos de medida.	9
3. Localizar las teorías implícitas (preconcepciones) que los alumnos puedan poseer sobre los contenidos de la asignatura.	9
4. Comprender y utilizar leyes físicas y ecuaciones teóricas, deducidas a partir de simplificaciones de la realidad.	9
5. Aplicar el conocimiento de las leyes físicas para entender el desarrollo de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.	9
6. A partir de una serie limitada de observaciones, ser capaz de emitir un juicio justificado sobre la solución adecuada.	9
<i>Específicos: descripción</i>	
7. Comprender la relación entre los fenómenos electromagnéticos y la estructura de la materia.	9
8. Ser capaz de determinar el campo eléctrico creado por diferentes distribuciones de cargas.	9
9. Comprender la relación entre el potencial eléctrico y el vector campo eléctrico.	9
10. Comprender el significado de la capacitancia equivalente en combinaciones serie y paralelo.	9
11. Aplicar las leyes de Biot-Savart y Ampere para determinar el campo magnético debido a distribuciones de corriente.	9
12. Comprender como el comportamiento atómico produce las propiedades magnéticas macroscópicas de los materiales.	9
13. Reconocer sistemas en los que se induce la fem, y aplicar la ley de Faraday para calcular la fem.	9
14. Identificar sistemas en movimiento armónico simple y determinar sus periodos de oscilación.	9
15. Comprender y determinar las propiedades características de una onda.	9
16. Analizar de forma particular el sonido y comprender qué es la intensidad y el nivel de intensidad sonora. Analizar la contaminación sonora y sus efectos.	9
17. Aplicar el efecto Doppler para calcular la frecuencia observada de una onda sonora.	9
18. Explicar, utilizando diversos modelos, las propiedades de la luz y aplicarlas a la interpretación de fenómenos y sus aplicaciones.	9
19. Situar la imagen formada por diferentes sistemas ópticos, determinando el carácter de la misma.	9
20. Ser capaz de determinar el comportamiento de un sistema óptico compuesto.	9
<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
<i>Descripción</i>	<i>CG</i>
21. Reconocer tanto la necesidad de aplicar una metodología sistemática para la utilización del método científico, como la de aplicar también la imaginación en muchas de sus fases (proceso creativo).	12
22. Resolver problemas con creatividad y confianza en los propios conocimientos.	9
23. Ser capaz de comunicar conocimientos especializados.	7
24. Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.	14
25. Valorar el esfuerzo y la superación de dificultades durante el proceso de aprendizaje.	14
26. Ser capaz de trabajar en equipo.	13

III. Contenidos

*Selección y estructuración de conocimientos generales**

1. Proporcionar a los alumnos los fundamentos y técnicas de trabajo de la Física, entendida ésta como soporte de las tecnologías relacionadas con las telecomunicaciones
2. Analizar las consecuencias de la naturaleza eléctrica de la materia.
3. Estudiar los efectos de la interacción electromagnética.
4. Comprender y aplicar las propiedades de las ondas sonoras.
5. Explicar los fenómenos ópticos que se producen en la formación de imágenes en espejos y lentes, reproducir algunos de ellos y calcular las características de estas imágenes.
6. Analizar el funcionamiento de los distintos sistemas ópticos.

Secuenciación de bloques temáticos y temas

0. LA FÍSICA Y SUS MÉTODOS.

- 0.1 Introducción.
- 0.2 Magnitudes físicas. Magnitudes escalares y vectoriales.
- 0.3 Álgebra vectorial.
- 0.4 Teoría elemental de campos.

1. CAMPO ELÉCTRICO EN EL VACÍO

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Carga eléctrica. Distribución de cargas eléctricas.
- 1.3. Ley de Coulomb.
- 1.4. Campo eléctrico.
- 1.5. Dipolo eléctrico.
- 1.6. Flujo eléctrico. Ley de Gauss.
- 1.7. Potencial eléctrico.
- 1.8. Forma diferencial de la ley de Gauss.
- 1.9. Energía electrostática.

2. CAMPO ELÉCTRICO EN MEDIOS MATERIALES

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Conductores en equilibrio electrostático. Campo eléctrico y potencial.
- 2.3. Electrización por inducción. Conductores en equilibrio con cavidades interiores.
- 2.4. Capacidad de un conductor.
- 2.5. Energía de un conductor cargado.
- 2.6. Medios dieléctricos.
 - 2.6.1. Constitución molecular de un dieléctrico. Polarización.
 - 2.6.2. Campo en el interior de un dieléctrico polarizado.
 - 2.6.3. Vector de polarización eléctrica.
 - 2.6.4. Susceptibilidad, permitividad y coeficiente dieléctrico.
 - 2.6.5. Vector desplazamiento **D**.
 - 2.6.6. Le y de Gauss en un dieléctrico. 1ª ecuación de Maxwell.
- 2.7. Condensadores. Asociación de condensadores.

3. FUENTES DEL CAMPO MAGNÉTICO

- 3.1. Introducción: Historia del magnetismo.
- 3.2. Campo magnético.
- 3.3. Fuerza magnética sobre un elemento de corriente.
- 3.4. Campo magnético de una carga en movimiento.
- 3.5. Campo magnético de un elemento de corriente. Ley de Biot-Savart.
- 3.6. Fuerzas entre corrientes.
- 3.7. Flujo magnético. Ley de Ampere.

3.8. Campo magnético en la materia.
4. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.
4.1. Introducción. 4.2. Ley de Faraday. 4.3. Inducción mutua y autoinducción. 4.4. Energía magnética. 4.5. Ecuación de Ampere-Maxwell. 4.6. Ecuaciones de Maxwell.
5. OSCILACIONES
5.1. Introducción. 5.2. Movimiento armónico simple. 5.3. Péndulo simple. Pendulo compuesto. 5.4. Oscilaciones amortiguadas. 5.5. Oscilaciones forzadas: resonancia.
6. MOVIMIENTO ONDULATORIO
6.1. Introducción. 6.2. Tipos de ondas. 6.3. Velocidad de una onda. 6.4. Ondas armónicas. 6.5. Superposición e interferencias de ondas armónicas. 6.6. Energía e intensidad de las ondas armónicas. 6.7. Reflexión, refracción y difracción.
7. ACÚSTICA
7.1. Introducción. 7.2. Ondas sonoras. 7.3. Velocidad del sonido. 7.4. Cualidades del sonido. 7.5. Percepción del sonido. 7.6. Acústica ambiental: el ruido
8. PRINCIPIOS Y LEYES FUNDAMENTALES DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA.
8.1. Introducción. 8.2. Índice de refracción absoluto y relativo. 8.3. Dispersión de la luz. Luz monocromática. Luz compleja. Luz blanca. 8.4. Camino óptico. Principio de Fermat. 8.5. Reflexión total. Ángulo límite. 8.6. Propagación de la luz en medios homogéneos. 8.7. Sistema óptico. Imagen de un punto. Estigmatismo. 8.8. Consideraciones sobre la notación y el grado de aproximación.
9. SISTEMAS ÓPTICOS CENTRADOS
9.1. Introducción. 9.2. Elementos de un sistema óptico. 9.3. Fórmulas fundamentales de un sistema óptico centrado. 9.4. Trazado de rayos y construcción de imágenes. 9.5. Estudios de diversos sistemas ópticos centrados: dioptrio esférico, dioptrio plano, láminas de caras paralelas, refracción a través de un prisma, prismas delgados, espejos planos y esféricos, lentes esféricas. 9.6. Aberraciones. 9.7. Aplicaciones del tema.

10. ÓPTICA FÍSICA: INTERFERENCIA Y DIFRACCIÓN

- 10.1. Introducción.
- 10.2. Interferencia y fuentes coherentes.
- 10.3. Interferencia de luz de dos fuentes.
- 10.4. Interferencia en películas delgadas.
- 10.5. Principio de Huygens.
- 10.6. Difracciones de Fresnel y de Fraunhofer.
- 10.7. Difracción de una rendija. Ranuras múltiples.
- 10.8. Redes de difracción.

Interrelación

Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	<i>Procedencia</i>
Conocimientos de análisis vectorial	Rq	0-4	Análisis matemático I (1AB)
Cálculo diferencial e integral	Rq	0-9	Análisis matemático I (1AB)
Concepto de condensador y asociaciones	Rd	2	Análisis de circuitos (1A)
Ecuaciones de Maxwell	Rd	4	Óptica electromagnética (1B)
Movimiento ondulatorio	Rd	6	Medios de transmisión (2A)
Leyes de Snell	Rd	8	Transmisión de datos (1AB) Óptica electromagnética (1B)
Reflexión total	Rd	8	Transmisión de datos (1AB) Óptica electromagnética (1B)

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱⁱ</i>		<i>Dⁱⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objetivo</i>
1. Presentación de la asignatura: situación de los objetivos a alcanzar para orientar el aprendizaje del alumno	GG	C-E	0,5	0-10	Todos
2. Determinación de preconcepciones	GG	C-E	0,5	0-10	3
3. Seminario de introducción en los métodos de la Física	S	T	1	0	2,21,25,26
4. Realización práctica métodos de la Física: Análisis de datos y teoría de errores.	S	P	2	0	2,5,6,21,25,26
5. Tutoría ECTS: Planteamiento de propuestas de trabajos dirigidos	ECTS	C-E	1	0-10	Todos
6. Exposición contenidos sobre electromagnetismo (I)	GG	T	4	1-2	7,8,9
7. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	4	1-2	1,24,25
8. Resolución de ejercicios sobre contenidos explicados (I)	GG	P	2	1-2	4,21,22
9. Búsqueda de información sobre la práctica a realizar	NP	P	1	1-2	5,24,25
10. Realización práctica electromagnetismo (I): Aislantes y conductores	S	P	2	1-2	2,4,6,21,26
11. Tutoría ECTS: Elección de trabajo de grupo ECTS	ECTS	C-E	1	0-10	Todos
12. Explicación contenidos electromagnetismo (II). Discusión en clase	GG	T	4	3-4	11,12,13
13. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	2	3-4	1,24,25
14. Resolución de ejercicios sobre contenidos explicados (II)	GG	P	2	3-4	4,21,22
15. Búsqueda de información sobre la práctica a realizar	NP	P	1	3-4	5,24,25
16. Realización práctica electromagnetismo (II): Fenómenos de inducción electromagnética	S	P	2	3-4	2,6,21,26
17. Tutoría ECTS: Planificación y coordinación de los trabajos de grupo	ECTS	C-E	1	0-10	Todos
18. Explicación y discusión contenidos ondas	GG	T	2	5-6	14,15
19. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	5-6	1,24,25
20. Búsqueda de información sobre la práctica a realizar	NP	P	1	5-6	5,24,25
21. Realización práctica ondas: Ondas estacionarias en una cuerda	S	P	2	5-6	2,6,21,26
22. Tutoría ECTS: Documentación y desarrollo de las propuestas de trabajos de grupo	ECTS	C-E	1		Todos
23. Explicación y discusión contenidos acústica	GG	T	2	7	16,17
24. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	7	1,24,25
25. Búsqueda de información sobre la práctica a realizar	NP	P	1	7	5,24,25
26. Realización práctica sobre acústica: Medida de la velocidad del sonido	S	P	2	7	2,6,21,26
27. Resolución de ejercicios sobre contenidos de ondas y acústica	GG	P	2	5-7	4,21,22
28. Tutoría ECTS: Seguimiento de los trabajos de grupo	ECTS	C-E	1	0-10	Todos
29. Explicación y discusión contenidos de óptica (I)	GG	T	2	8	18,19
30. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	8	1,24,25
31. Búsqueda de información sobre la práctica a realizar	NP	P	1	8	5,24,25
32. Realización práctica óptica (I): Fenómenos de reflexión y refracción	S	P	2	8	2,6,21,26
33. Explicación y discusión contenidos óptica (II)	GG	T	4	9-10	19,20
34. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	3	9-10	1,24,25
35. Búsqueda de información sobre la práctica a realizar	NP	P	1	9-10	5,24,25
36. Realización práctica óptica (II): Banco óptico	S	P	2	9-10	2,6,21,26
37. Resolución de ejercicios sobre contenidos de óptica (I) y (II)	GG	P	2	8-10	4,21,22
38. Actividad de síntesis: Elaboración mapa conceptual	NP	T-P	1	1-10	1,23,24,25
39. Actividad de síntesis: Análisis y discusión de los mapas conceptuales	Tut	T-P	1	1-10	Todos
40. Elaboración trabajo monográfico de investigación sobre temas relacionados con la asignatura	NP	T-P	10	1-10	1,5,21,23,24,25,26
41. Tutoría ECTS: Exposición oral del trabajo preparado. Debate con compañeros	ECTS	C-E	1	1-10	Todos
42. Realización práctica virtual	S	P	2	1-10	2,6,21,26
43. Encuesta sobre desarrollo de la actividad docente	GG	C-E	0,5	1-10	Todos

44. Elaboración memoria de prácticas	NP	T-P	10	1-10	Todos
45. Estudio y preparación del examen final	NP	T-P	15	1-10	Todos
46. Examen final	GG	C-E	2,5	1-10	Todos

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenc.</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	34	4	-	4	20
	Teóricas	34	18	10	18	10
	Prácticas	34	8	4	8	8
	Subtotal	34	30	14	30	38
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	17		-		30
	Teóricas	17	1	-	36	6
	Prácticas	17	16	25	32	6
	Subtotal	17	17	25	68	42
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	7 (*)	1	-	3	7
	Teóricas	7	1	10	3	8
	Prácticas	7	4	-	12	-
	Subtotal	7	6	10	18	15
Tutoría comp. y preparación de ex.		1		17	-	12
Totales			53 (2,16 ECTS)	66 (2,64 ECTS)	116	107

(*) Puede invitarse a todos los alumnos a la asistencia a estas sesiones de evaluación.

V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
<i>Descripción</i>	<i>Objetivo</i>	<i>CC^{iv}</i>
1. Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura	Todos	70%
2. Utilizar las expresiones adecuadas para calcular los campos creados por cargas y corrientes y las fuerzas que actúan sobre las mismas en el seno de campos uniformes.	7,8,9,11	
3. Calcular capacitancias equivalentes en combinaciones serie y paralelo	10	
4. Calcular la fem aplicando las leyes de Faraday y Lenz.	13	
5. Calcular las magnitudes más importantes del movimiento ondulatorio conocida su ecuación, y conocida las características determinar su ecuación.	14,15	
6. Calcular la frecuencia de onda sonora aplicando el efecto Doppler.	17	
7. Determinar la intensidad de una onda sonora y el nivel de intensidad sonora.	16	
8. Demostrar las propiedades de la luz.	18	
9. Analizar el funcionamiento de los distintos sistemas ópticos sencillos, la formación de imágenes en ellos y calcular las características de estas imágenes.	19,20	
10. Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados experimentales.	4,22	
11. Preparar con rigor una revisión bibliográfica sobre un tema de la asignatura.	Todos	30% (N.R.)
12. Exponer con claridad el tema preparado.	23	
13. Analizar críticamente y con rigor los resultados de las prácticas	Todos	
14. Participar activamente en la resolución de problemas en clase.	Todos	

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Se valorarán las actividades registradas en el cuaderno de prácticas, junto a la evaluación continua del trabajo y dedicación en el desarrollo de las mismas. Será necesario tener aprobadas las prácticas para aprobar la asignatura. • Elaboración y exposición pública del trabajo monográfico de investigación 	30 %
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno se realizará mediante una prueba escrita al final del cuatrimestre. Esta prueba estará dividida en dos partes, una parte referente a los contenidos teóricos impartidos, que consistirá en un test compuesto de 20 preguntas, con cuatro respuestas cada una de ellas (una abierta), de las cuales el alumno deberá elegir una. La puntuación de este test se indicará en la tabla de calificación que acompañará cada prueba. El valor total de esta parte es del 30 % de la nota final. La segunda parte, referente a los contenidos prácticos impartidos, consistirá en la resolución de dos a cuatro ejercicios, debiéndose indicar claramente el proceso seguido para la resolución de los mismos. La puntuación de cada ejercicio se indicará en el enunciado, y el valor total de esta parte será del 40 % de la nota final. 	70 %

VI. Bibliografía

Bibliografía de apoyo seleccionada

- Alonso, M. y Finn, E. J. “Física”. Ed.: Addison-Wesley Iberoamericana (1995).
- Feynman, R.P.; Leighton, R.B. y Sands, M. “Física”, Vol. II. Ed.: Addison-Wesley Iberoamericana. (1998).
- Fidalgo, J. A. y Fernández, M. R.; “Física General”. Ed.: Everest S.A., 3ª Edición.
- Tipler, P. A. y Mosca, G. “Física, para la ciencia y la tecnología”, Vol. 1 y 2. 5ª Edición. Ed. Reverté. (2005).
- Sears, F.W.; Zemansky, M. W.; Young, H. D. y Freedman, R. A. “Física Universitaria”. volumen 1 y 2. Ed.: Addison-Wesley, 9ª edición. (2001).
- Serway, R. A. y Jewett, J. J. “Física”. Vol. I y II. Ed.: Thomson 3ª Edición. (2003).
- Solano Macías, F. y Gil Llinás, J.; “Óptica geométrica: sistemas ópticos centrados”. Ed.: Los autores. (1996).
- Susan M. Lea y John Robert Burke; “La naturaleza de las cosas”. Física. Vol. 1 y 2. Ed. Paraninfo. (2001).
- Wilson, J.D. y Buffa, A.J. “Física”. Quinta edición. Ed. Pearson, Prentice Hall. (2003)

*Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...**

- ◆ <http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/>
Página de actividades con applets de física. Contiene apuntes y programas en Visual Basic ... Desde esta página se proponen una serie de temas con actividades prácticas con el propósito de que se realicen utilizando algunos applets (pequeñas programas interactivos), que permiten la interactividad con las animaciones. Cada actividad cuenta con una explicación de su funcionamiento, un poco de teoría sobre el tema que se trata en él y una propuesta de actividades para realizar con el applet.
- ◆ <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
Es un curso de Física general que trata desde conceptos simples como el movimiento rectilíneo hasta otros más complejos como las bandas de energía de los sólidos. La interactividad se logra mediante los 481 applets insertados en sus páginas webs que son simulaciones de sistemas físicos, prácticas de laboratorio, experiencias de gran relevancia histórica, problemas interactivos, problemas-juego, etc.
- ◆ <http://www.um.es/LEQ/laser/Java/Twoangles2.htm>
Página muy interesante para entender las leyes de Snell. Posee applet de Física que nos permite modificar las condiciones de la observación.
- ◆ <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?c=1>
Página que incluye un laboratorio virtual de física con multitud de applets.
- ◆ <http://www.maloka.org/f2000/>
Página que incluye unas jornadas interactivas sobre Física con multitud de applets que explican fenómenos relacionados con las ondas, el campo eléctrico, el legado de Einstein, etc.
- ◆ <http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>
Página de un proyecto sobre la enseñanza de la Física mediante webs, incluye un applets curiosos sobre diversos fenómenos físicos.
- ◆ <http://www.walter-fendt.de/>
Página muy interesante con applets de las distintas ramas de la Física (mecánica, ondas, óptica, electrodinámica, física atómica, etc.).

Códigos.-

¹ CET: Competencias Específicas del Título (véase el apartado de Contextualización curricular)

¹ Tipos de actividades: GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

¹ D: Duración en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

¹ CC: Criterios de Calificación (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).

^v NR: actividad “no recuperable” o que no permite evaluación extraordinaria.

(*) Apartados no obligatorios.