

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Ampliación de física

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Ampliacion de fisica
<b>Titulación</b>	56IE - Grado en Ingeniería Electrica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Semestre/s de impartición</b>	Octavo semestre
<b>Módulos</b>	Optativas
<b>Materias</b>	Optativas
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	565000283
<b>Nombre en inglés</b>	Advanced phisycs

## Datos Generales

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

### Asignaturas Previas Recomendadas

Estadística

Ampliacion de matematicas

Fisica I

Calculo infinitesimal

Fisica II

Termodinamica

## Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE2 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG10 - Creatividad

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

## Resultados de Aprendizaje

---

RA75 - Conocimientos y capacidades de pensamiento y razonamiento necesarios para el análisis, enfoque y resolución de problemas concretos.

RA76 - Saber aplicar el método científico y el lenguaje científico-tecnológico a la resolución de problemas concretos de la Ingeniería.

RA77 - Adquirir las habilidades necesarias para aplicar los conocimientos físicos a la investigación, desarrollo e innovación en Ingeniería.

RA78 - Adquirir las habilidades necesarias para el manejo y aprovechamiento de los equipos, dispositivos y sistemas de medida.

RA79 - Ser capaz de recoger, tratar, analizar e interpretar críticamente los datos experimentales.

RA80 - Actitudes de razonamiento crítico y actuaciones creativas para abordar y resolver problemas.

RA73 - Conocer y comprender los fenómenos físicos generados en el último siglo y que presentan importantes implicaciones tecnológicas en el ámbito de la Ingeniería y el Diseño Industriales.

RA74 - Ser capaces de pensar de un modo diferente para comprender las teorías y modelos, distintos de los de la Física clásica, que permiten explicar estos fenómenos físicos.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Ruiz Morales, María Ester (Coordinador/a)	A-314	ester.ruiz.morales@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

El principal objetivo de esta asignatura es proporcionar una visión actual y de conjunto de la física del siglo XX, mostrando su importancia y sus múltiples aplicaciones en la ciencia y la tecnología actuales.

En un primer bloque dedicado al electromagnetismo, se desarrollan diversos aspectos de la transmisión del campo electromagnético en medios con y sin pérdidas.

En un segundo bloque se abordan las ideas fundamentales de teoría de la relatividad especial de Einstein y sus implicaciones en la comprensión de la naturaleza del espacio-tiempo y de la relación masa-energía.

El tercer bloque, dedicado a la Física Cuántica, tiene como finalidad comprender el significado físico de las leyes fundamentales que rigen el comportamiento del mundo cuántico, siendo capaces de aplicarlas para realizar cálculos sencillos.

Se pretende que el alumno comprenda el fundamento físico de gran parte del desarrollo tecnológico actual, y la influencia de la física del siglo XX en campos tan diversos como la química-física atómica, la física de materiales, la electrónica, los láseres y la energía nuclear.

## Temario

---

### 1. FUNDAMENTOS DE ELECTROMAGNETISMO

#### 1.1. Leyes de Maxwell. Transmisión del campo electromagnético en medios sin pérdidas

1.1.1. Ecuaciones de Maxwell.

1.1.2. Ecuación de ondas.

1.1.3. Energía electromagnética. Vector de Poynting.

1.1.4. Ondas electromagnéticas planas (OEM) en medios sin pérdidas.

1.1.5. Polarización de las OEM

#### 1.2. Transmisión del campo electromagnético en medios con pérdidas

1.2.1. OEM planas en medios con pérdidas

1.2.2. Índice de refracción complejo. Tangente de pérdidas

## 2. INTRODUCCION A LA RELATIVIDAD

### 2.1. El origen de la Relatividad.

2.1.1. Transformaciones de Coordenadas y principios de invariancia. Referenciales Inerciales Galileanos en Mecánica.

2.1.2. Relatividad y Electromagnetismo: la hipótesis del éter. El experimento de Michelson-Morley.

### 2.2. Principio de relatividad de Einstein. Consecuencias.

2.2.1. Los postulados de Einstein y el concepto de tiempo.

2.2.2. Relatividad de la simultaneidad y sus consecuencias. Relojes en movimiento relativo.

### 2.3. Cinemática relativista I.

2.3.1. Deducción de las transformaciones de Lorentz. Ley de composición de velocidades,

2.3.2. Diagramas espacio-temporales, conos de luz, invariantes, Interpretación gráfica de simultaneidad y causalidad.

### 2.4. Cinemática relativista II.

2.4.1. Dilatación temporal y tiempo propio

2.4.2. Contracción de longitudes y longitud propia.

2.4.3. Aplicación al caso de los muones atmosféricos.

### 2.5. Dinámica relativista básica.

2.5.1. Métrica en Minkowsky, cuadvectores, cuadri-velocidad y cuadri-momento.

2.5.2. Relación entre energía y momento relativista, equivalencia masa-energía y sus consecuencias

2.5.3. Colisiones Relativistas, ejemplos.

## 3. FISICA CUANTICA. INTRODUCCION HISTÓRICA. ECUACION DE SCHRODINGER

### 3.1. Los orígenes de la Física Cuántica

3.1.1. Introducción histórica: nuevos fenómenos cuánticos.

3.1.2. Cuantificación de la radiación EM: Radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico y efecto Compton

3.1.3. Cuantificación de los estados de energía: espectros y el átomo de Bohr-Sommerfeld.

3.1.4. Ondas de materia. Hipótesis de de Broglie. Paquetes de ondas.

### 3.2. Fundamentos del Mundo Cuántico

3.2.1. Principio de Indeterminación de Heisenberg.

3.2.2. Ecuación de Schrödinger. Estados estacionarios.

3.2.3. Formalismo de la Mecánica cuántica. Interpretación probabilística. Cálculo de observables.

3.2.4. Más allá de los estados estacionarios: evolución temporal.

## 4. FISICA CUANTICA. MODELOS UNIDIMENSIONALES. APLICACIONES

### 4.1. Los pozos de potencial.

### 4.2. Barreras de potencial y efecto túnel. El Microscopio de barrido de Efecto Túnel.

### 4.3. El oscilador armónico.

## Cronograma

**Horas totales:** 57 horas

**Horas presenciales:** 57 horas (48.7%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 5	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 6	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



Semana 7	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 8	<p><b>Tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Control Temas 1 y 2</b> Duración: 02:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 12	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Practica 1 Grupo 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Practica 1 - Grupo 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 13	<p><b>Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 14	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Practica 2 - Grupo 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Practica 2 - Grupo 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 16				<p><b>Control Temas 3 y 4</b> Duración: 03:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p><b>Examen Final</b> Duración: 03:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Control Temas 1 y 2	02:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	4 / 10	CG5, CG6, CG10, CE2, CG1, CG3
16	Control Temas 3 y 4	03:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	4 / 10	CG1, CG3, CG5, CG6, CG10, CE2
17	Examen Final	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG1, CG3, CG5, CG6, CG10, CE2

## Criterios de Evaluación

### Método de Evaluación Continua:

- a) La nota de evaluación continua se obtiene de la media de los dos controles que se realizan a lo largo del cuatrimestre.
- b) Para poder aprobar la asignatura sin tener que presentarse al examen final, el alumno deberá haber obtenido en cada uno de los controles una calificación igual o superior a 4, y el resultado de la media ponderada de los 2 controles debe ser igual o superior a 5. Los alumnos en estas circunstancias guardarán la nota de continua como nota final de la asignatura si no se presentan al examen final.
- c) El alumno que, aun estando aprobado por evaluación continua, desee presentarse al examen final, puede hacerlo, pero deberá presentarse a TODO el examen y su calificación final será la obtenida en dicho examen.
- b) Los Alumnos que hayan obtenido nota inferior a 4 en algún control o no se hayan presentado a todos ellos, deberán presentarse al Examen Final de la asignatura para recuperar la parte que tienen suspensa o sin calificar, guardándose las notas de los controles que tengan aprobados y haciendo media ponderada con los mismos. Estos alumnos, si lo desean, tienen también la opción de presentarse el Examen Final completo, en cuyo caso no se guarda la nota de continua y su calificación será la obtenida en el Examen Final.

### Método de Evaluación mediante prueba final:

Estos alumnos deberán presentarse a los exámenes finales de Junio/Julio y deberán obtener una calificación igual o superior a 5 para aprobar la asignatura.

### Prácticas:

Es obligatorio asistir a todas las prácticas, que serán calificadas como Apto o no Apto. Es necesario tener aprobadas las prácticas para aprobar la asignatura.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
Página de la Asignatura en Moodle	Recursos web	Se incluyen los ficheros Powerpoint con todas las transparencias de las clases, hojas de problemas, soluciones de los exámenes parciales, bibliografía recomendada para cada tema y enlaces a páginas de interés científico y tecnológico
Bibliografía	Bibliografía	- Cheng D.K. " Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería" , Ed. Alhambra Mexicana, 1997. - Tipler, P.A. " Física Moderna". Ed Reverté 1994. - French A.P. y Taylor E.F, "Relatividad Especial", MIT Physics Course, Ed. Reverté.
Laboratorio	Equipamiento	Prácticas: - Medida de la relación e/m del electrón - Efecto fotoeléctrico