

<b>Asignatura:</b>  <i>Fundamentos Físicos de la Informática</i>		<b>Código:</b> 42503	<b>Nº de Créditos:</b> 7,5
		<b>Tipo:</b> Troncal / Obligatoria	
		<b>Impartición:</b> Anual	
<b>Titulación:</b>	Ingeniero Informático; Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas; Ingeniero Técnico en Informática de Gestión		<b>Curso:</b> 1º
<b>Escuela / Facultad:</b>	Escuela Superior de Informática		<b>Campus:</b> Ciudad Real
<b>Departamento:</b>	Física Aplicada		
<b>Profesor/es:</b>	Fernando J. Terán Sierra; Urbano Viñuela Conejo; Luis Alberto López Villaverde; Victor B. Gómez Valverde		
<b>Formas de Contacto Profesor:</b>	<b>Edificio y Despacho:</b> Edificio Fermín Caballero Despachos 2.02 y 2.04	<b>Teléfono:</b> 926 295300	<b>Correo electrónico:</b> Fernando.Teran@uclm.es Urbano.Vinuela@uclm.es
<b>Página Web de la Asignatura:</b>	<a href="http://www.inf-cr.uclm.es/www/dptofisica/">http://www.inf-cr.uclm.es/www/dptofisica/</a>		

## 1. Contexto de la asignatura

### 1.1. *Respecto del perfil profesional*

El Libro Blanco de la Ingeniería Informática define tres grandes perfiles profesionales, que intentan agrupar las tendencias profesionales actuales, pero también pretenden quedar abiertas para poder incorporar otras tendencias futuras, considerando que esta profesión es extremadamente cambiante. Los tres perfiles son los siguientes:

- Perfil profesional de Desarrollo Software. Un ingeniero con este perfil ha de estar preparado para desarrollar cualquier actividad del ciclo de vida de desarrollo de software correspondiente a productos software y aplicaciones de dimensión media.
- Perfil profesional de Sistemas. Este perfil forma a los profesionales para analizar, diseñar, construir e implementar sistemas basados en computadoras, que soporten aplicaciones técnicas, comerciales, industriales, no convencionales y de negocio en general, utilizando técnicas y métodos que aseguren la eficiencia.
- Perfil profesional de Gestión y Explotación de Tecnologías de la Información. Un ingeniero con este perfil podrá ser responsable de asegurar que las necesidades de gestión de la información y del conocimiento de las organizaciones se satisfacen con el desarrollo y la implantación de soluciones informáticas.

Estos perfiles son bastante amplios y buscan satisfacer las principales necesidades del sector en España.

Las cualificaciones técnicas necesarias tienen como base un amplio espectro de conocimientos en matemáticas, física y tecnología. Tales conocimientos básicos son esenciales para un entendimiento general de los procesos naturales y su utilización en aplicaciones técnicas; que en cualquier caso, sirven como fundamento para adquirir conocimientos más amplios y profundos en un campo de aplicación especializado.

La asignatura de Fundamentos Físicos de la Informática dentro de las titulaciones de Informática forma parte de la enseñanza troncal de estas titulaciones y constituye un pilar básico en las ingenierías. En este caso la asignatura abarca el estudio del campo electromagnético, los materiales magnéticos e introducción a la física del estado sólido, proporcionándole los conocimientos físicos básicos para su adaptación a los nuevos desarrollos tecnológicos.

Los conocimientos dados en esta asignatura permitirán conocer y asimilar una gran cantidad de conceptos científicos y técnicos asociados con las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

En las directrices generales recogidas en el Libro Blanco de los perfiles profesionales de la Informática, los conocimientos que se imparten en la asignatura se incluyen dentro de los Contenidos Formativos Comunes.

PERFIL TITULACIÓN	PERFIL ASIGNATURA
Perfil profesional de Desarrollo Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la metodología científica para la resolución de problemas, elaboración de informes y en el análisis de datos.</li> <li>• Conocimiento y aplicación de los conceptos y métodos del electromagnetismo y de la teoría de circuitos a la comprensión del diseño, funcionamiento y estructura de circuitos básico eléctricos y electrónicos.</li> <li>• Conocimientos del estado sólido que permiten abordar el estudio y análisis de los dispositivos semiconductores del entorno informático.</li> </ul>

PERFIL TITULACIÓN	PERFIL ASIGNATURA
Perfil profesional de Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la metodología científica para la resolución de problemas, elaboración de informes y en el análisis de datos.</li> <li>• Conocimiento y aplicación de los conceptos y métodos del electromagnetismo y de la teoría de circuitos a la comprensión del diseño, funcionamiento y estructura de circuitos básico eléctricos y electrónicos.</li> <li>• Conocimientos del estado sólido que permiten abordar el estudio y análisis de los dispositivos semiconductores del entorno informático.</li> </ul>

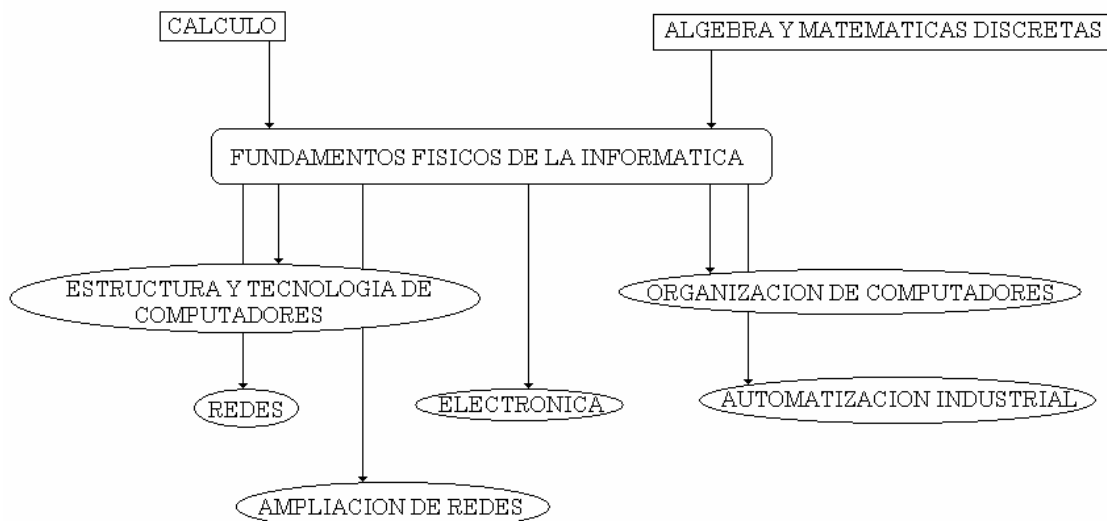
PERFIL TITULACIÓN	PERFIL ASIGNATURA
Perfil profesional de Gestión y Explotación de Tecnologías de la Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la metodología científica para la resolución de problemas, elaboración de informes y en el análisis de datos.</li> <li>• Conocimiento y aplicación de los conceptos y métodos del electromagnetismo y de la teoría de circuitos a la comprensión del diseño, funcionamiento y estructura de circuitos básico eléctricos y electrónicos.</li> <li>• Conocimientos del estado sólido que permiten abordar el estudio y análisis de los dispositivos semiconductores del entorno informático.</li> </ul>

### 1.2. Respecto del resto de asignaturas del plan de estudios

La asignatura Fundamentos Físicos de la Informática figura como materia troncal en el primer curso de Ingeniero Informático e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas y como obligatoria en Ingeniero Técnico en Informática de Gestión y, por lo tanto el primer elemento a considerar en el perfil de la titulación, es su carácter básico, que la confiere un papel clave en la formación de los ingenieros.

Los contenidos impartidos dentro de FFI sirven de base para asignaturas posteriores dentro de las titulaciones, y por otro lado como conocimientos necesarios para que el futuro ingeniero conozca las bases físicas en que se fundamentan los dispositivos informáticos actuales y las bases de las posibles tecnologías que deben surgir en un futuro próximo.

Tiene relaciones con asignaturas como Tecnología de Computadores, Estructura de Computadores asignaturas de primer curso, Organización de Computadores I y II,



Ampliación de Redes, asignaturas de segundo curso, Electrónica asignatura de tercer curso, Automatización Industrial y Redes asignaturas de cuarto curso y asignaturas optativas de tercer curso.

Por otro lado, las asignaturas troncales de primer curso del área de Matemáticas y Fundamentos de Programación son necesarias para la explicación, comprensión y aplicación de las nuevas tecnologías al estudio de los conceptos y leyes Físicas abordadas en la asignatura FFI.

### *1.3. Competencias previas*

La asignatura no tiene competencias previas obligatorias. Al alumno que cursa por primera vez la asignatura se le asumen unas capacidades y conocimientos mínimos para iniciar una carrera de ingeniería, es decir los conocimientos del bachillerato.

## **2. Objetivos y Competencias**

### *2.1. Objetivos generales*

OI1: Comprender, interpretar, analizar y aplicar los conceptos y métodos del electromagnetismo a la comprensión del diseño, funcionamiento y estructura de los dispositivos eléctricos, magnéticos y electrónicos más usuales que gobiernan la estructura interna de un computador y sus periféricos.

OI2: Adquirir una comprensión del método científico, a través de la realización de prácticas experimentales de laboratorio de la asignatura, en las cuales se siguen de manera explícita las diversas etapas: observación, análisis y toma de datos, evaluación, comparación de resultados y conclusiones.

OI3: Comprender, interpretar, analizar y aplicar la metodología usual de resolución de problemas en Física para la labor de un ingeniero. Estimulando el desarrollo del pensamiento abstracto que completa el aportado por otras disciplinas.

OI4: Capacidad de aplicar los conocimientos en la identificación de modelos teóricos y en la aplicación de leyes y principios generales de la Física, así como, de aplicar métodos, conceptos a la comprensión de los avances tecnológicos, su interacción con otras ramas de la Ciencia y la Técnica, y a su impacto en la sociedad.

### *2.2. Competencias*

CI1: Entender el concepto de magnitud física y calcular ecuaciones de dimensiones de las magnitudes.

CI2: Comprender que son los campos escalares y vectoriales y saber diferenciarlos.

CI3: Entender que son las superficies equipotenciales y las líneas de campo.

CI4: Comprender que es el potencial y sus implicaciones de que un campo sea o no sea conservativo.

CI5: Calcular errores de las magnitudes tanto cuando se han hecho medidas directas o es fruto de medidas indirectas.

CI6: Realizar e interpretar representaciones gráficas de distintas magnitudes físicas.

CI7: Calcular ajustes de funciones y utilizar los algoritmos de calculo de rectas de regresión.

CI8: Manejar con seguridad y seriedad los instrumentos de medida. Realizar medidas con diversos instrumentos.

CI9: Reconocer las cargas eléctricas y comprender la interacción eléctrica.

CI10: Entender los conceptos de campo eléctrico y potencial eléctrico, y la relación entre ambos.

CI11: Interpretar el significado del campo eléctrico como un campo conservativo.

CI12: Interpretar la información del campo eléctrico y del potencial eléctrico a través de las líneas de campo y de las superficies equipotenciales.

CI13: Comprender el concepto y las implicaciones de la ley de Gauss del campo eléctrico.

CI14: Comprender y aplicar el concepto y las implicaciones del principio de superposición.

CI15: Calcular el campo eléctrico para diversas distribuciones de carga continuas o discretas utilizando la Ley de Coulomb y la Ley de Gauss.

CI16: Calcular el flujo del campo eléctrico.

CI17: Entender el concepto de dipolo eléctrico y su importancia en las propiedades eléctricas de los materiales.

CI18: Determinar las ecuaciones del movimiento de una partícula cargada en presencia de un campo eléctrico.

CI19: Entender las propiedades de los conductores en equilibrio electrostática y las aplicaciones tecnológicas de dichas propiedades

CI20: Comprender que es la polarización de los materiales y entender las propiedades de los dieléctricos.

CI21: Diferenciar los distintos comportamientos de los conductores y los dieléctricos ante la presencia de campos eléctricos externos y sus implicaciones.

CI22: Comprender y aplicar las condiciones de continuidad del potencial eléctrico en la frontera de dos regiones.

CI23: Entender la función y la estructura de un condensador.

CI24: Calcular la capacidad y energía almacenadas en un condensador.

CI25: Entender el origen de la corriente eléctrica y la definición de densidad de corriente eléctrica.

CI26: Relacionar la intensidad de corriente, la densidad de corriente y la velocidad de arrastre.

CI27: Entender el origen de la ley de Ohm, la resistencia de un material y su relación con la conductividad.

CI28: Comprender que son los generadores y entender los conceptos de fuerza electromotriz y de fuerza contraelectromotriz.

CI29: Entender y aplicar la ley de Joule de la potencia eléctrica en conductores y generadores.

CI30: Conocer y manejar con soltura los diversos instrumentos de medida eléctricos y de campo magnéticos del laboratorio.

CI31: Comprender el concepto de campo magnético y su relación con la fuerza sobre una carga eléctrica en movimiento.

CI32: Determinar las ecuaciones del movimiento de una partícula cargada en presencia de un campo eléctrico y/o magnético.

CI33: Comprender que el origen del campo magnético es la carga eléctrica en movimiento.

CI34 Diferenciar los comportamientos de los campo eléctricos y magnéticos.

CI35: Modelar una espira de corriente a partir del concepto de momento bipolar magnético y calcular su interacción con un campo magnético aplicado.

CI36: Comprender el origen del campo magnético creado por una corriente eléctrica.

CI37: Calcular el campo magnético debido a una corriente a partir de la Ley de Biot-Savart, y partir de la Ley de Ampère.

CI38: Comprender que el campo magnético no es conservativo y sus implicaciones con la geometría de las líneas de campo y la inexistencia de un potencial escalar magnético.

CI39: Calcular el flujo del campo magnético a través de superficies.

CI40: Comprender el concepto y las implicaciones de la ley de Gauss del campo magnético.

CI41: Calcular la fuerza que un campo magnético ejerce sobre un conductor por donde circula corriente eléctrica.

CI42: Entender la definición de Amperio a partir de la fuerza entre dos corrientes.

CI43: Entender el concepto de momento magnético y su importancia en las propiedades magnéticas de los materiales

CI44: Entender el origen del magnetismo y la clasificación de los materiales en función de sus propiedades magnéticas.

CI45: Comprender el comportamiento de los materiales ferromagnéticos y ferrimagnéticos para su uso en el almacenamiento de la información en los computadores.

CI46: Entender la ley de la inducción de Faraday-Henry y sus aplicaciones tecnológicas en generación de energía eléctrica, en motores eléctricos y en comunicaciones.

CI47: Calcular la fuerza electromotriz inducida en un circuito en diferentes condiciones: campo magnético variable, circuito deformable y circuito rotante.

CI48: Comprender y aplicar la ley de Lenz para deducir la dirección de la corriente eléctrica inducida.

CI49: Entender el concepto de autoinducción e inducción mutua y calcular coeficientes de autoinducción e inducción mutua para diversas configuraciones de conductores.

CI50: Comprender la importancia de las ecuaciones de Maxwell como unificación de una gran cantidad de fenómenos electromagnéticos.

CI51: Comprender la función de los condensadores e inductores en los circuitos eléctricos de corriente alterna

CI52: Comprender la utilidad de la impedancia en circuitos eléctricos de corriente alterna.

CI53: Entender la resonancia en los circuitos y sus aplicaciones.

CI54: Comprender para que sirven los filtros y sus aplicaciones más comunes.

CI55: Entender el funcionamiento y aplicación del transformador.

CI56: Calcular diversas magnitudes eléctricas en las redes eléctricas (continua y alterna) y circuitos de los computadores.

CI57: Comprender la estructura eléctrica de los átomos y su influencia en la circulación de la corriente eléctrica en los materiales.

CI58: Comprender la estructura de los sólidos y el modelo cuántico de los electrones que permite dividir a la materia según su comportamiento respecto a la corriente eléctrica.

CI59: Utilizar la teoría de bandas para distinguir los materiales por su conductividad (conductores, aislantes y semiconductores).

CI60: Comprender y distinguir los distintos tipos de semiconductores.

CI61: Entender las razones de la diferente conductividad que presentan los semiconductores en relación con los conductores.

CI62: Diferenciar y calcular parámetros de los semiconductores presentes en los circuitos constituyentes de los computadores.

CI63: Entender la utilidad del diodo y del transistor.

CI64: Comprender la importancia del transistor en computación.

CI65: Entender el funcionamiento de diversos tipos de transistores.

CI66: Representar las medidas experimentales realizadas, y contrastar los resultados obtenidos con las leyes que describen el experimento.

### **3. Temario**

*Bloque 1: Campos y medidas experimentales.*

Competencias asociadas a este bloque (CII-CI8)

- Tema 1: Introducción
  - 1.1 La Física. Método científico.
  - 1.2 Magnitudes y unidades. Ecuación de dimensiones.
  - 1.3 Campo escalar y vectorial. Gradiente de un escalar.
  - 1.4 Potencial. Campos conservativos.
- Tema 2: Medidas y errores.
  - 2.1 Error en la medición. Causas y tipos.
  - 2.2 Error absoluto y error relativo.
  - 2.3 Cálculo de errores en medidas directas.
  - 2.4 Cálculo de errores en medidas indirectas.
  - 2.5 Representaciones gráficas.
  - 2.6 Interpolación lineal.
  - 2.7 Ajuste por el método de mínimos cuadrados.
    - 2.7.1 Ajuste de funciones lineales.
    - 2.7.2 Ajuste de funciones no lineales.
  - 2.8 Ordenes de magnitud. Notación científica.

## *Bloque 2: Electromagnetismo.*

Competencias asociadas a este bloque (CI5-C56 y CI66)

- Tema 3: Campo y Potencial eléctricos.
  - 3.1 Introducción histórica. Carga eléctrica.
  - 3.2 Ley de Coulomb.
  - 3.3 Campo eléctrico.
    - 3.3.1 Cálculo del campo eléctrico creado por una distribución continua de carga.
  - 3.4 Potencial eléctrico. Energía potencial eléctrica.
  - 3.5 Dipolo eléctrico.
  - 3.6 Ley de Gauss. Flujo del campo eléctrico.
  - 3.7 Cálculo de algunos campos y potenciales eléctricos para algunas configuraciones de carga.
  - 3.8 Movimiento de una partícula cargada en un campo eléctrico.
- Tema 4: Electrostática en conductores y dieléctricos.
  - 4.1 Medios materiales.
  - 4.2 Equilibrio electrostático en un conductor.
  - 4.3 Conductor con cavidades interiores.
  - 4.4 Influencia electrostática.
  - 4.5 Comportamiento de los dieléctricos ante un campo eléctrico.
  - 4.6 Polarización.
  - 4.7 Desplazamiento eléctrico.
  - 4.8 Ley de Gauss en presencia de dieléctricos.
- Tema 5: Capacidad y condensadores.
  - 5.1 Capacidad
  - 5.2 Cálculo de la capacidad de algunos tipos de condensadores.
  - 5.3 Asociación de condensadores.
  - 5.4 Condensador de láminas paralelas con dieléctrico.
  - 5.5 Energía electrostática.
  - 5.6 Fuerza entre las armaduras.
- Tema 6: Corriente eléctrica. Circuitos de corriente continua.
  - 6.1 Corriente eléctrica.
    - 6.1.1 Intensidad y densidad de corriente eléctrica.
  - 6.2 Ley de Ohm. Resistividad y resistencia.
  - 6.3 Asociación de resistencias.
  - 6.4 Generador. Fuerza electromotriz.
  - 6.5 Energía eléctrica. Ley de Joule.
  - 6.6 Diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito.
  - 6.7 Reglas de Kirchhoff.
  - 6.8 Circuitos RC
- Tema 7: Interacción magnética.
  - 7.1 Introducción.
  - 7.2 Definición de campo magnético. Fuerza de Lorentz.
  - 7.3 Movimiento de partículas cargadas en el seno de un campo magnético.
  - 7.4 Algunas aplicaciones del movimiento de cargas en campos magnéticos.
  - 7.5 Fuerza magnética sobre un elemento de corriente.

- 7.6 Imanes en el interior de campos magnéticos.
- 7.7 Acción de un campo magnético sobre una espira de corriente. Momento magnético.
- 7.8 Efecto Hall.
- Tema 8: Fuentes del campo magnético.
  - 8.1 Ley de Biot-Savart.
  - 8.2 Campo magnético creado por una corriente continua rectilínea.
  - 8.3 Acciones mutuas entre dos corrientes rectilíneas paralelas. Definición de Amperio.
  - 8.4 Campo magnético de una espira.
  - 8.5 Ley de Ampère.
  - 8.6 Campo magnético creado por un solenoide.
  - 8.7 Flujo magnético. Ley de Gauss para el campo magnético.
- Tema 9: Inducción electromagnética.
  - 9.1 Experiencias con corrientes inducidas. Ley de Faraday-Henry.
  - 9.2 Fuerza electromotriz de movimiento.
  - 9.3 Ley de Lenz.
  - 9.4 Corrientes de Foucault.
  - 9.5 Inducción mutua y autoinducción.
  - 9.6 Establecimiento de la corriente eléctrica en un circuito RL
  - 9.7 Energía en un inductor.
  - 9.8 Ecuaciones de Maxwell.
- Tema 10: Propiedades magnéticas de la materia.
  - 10.1 Materiales magnéticos.
  - 10.2 Magnetización.
  - 10.3 Intensidad magnética. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas.
  - 10.4 Momentos magnéticos atómicos.
  - 10.5 Paramagnetismo.
  - 10.6 Diamagnetismo.
  - 10.7 Ferromagnetismo. Ciclo de histéresis.
  - 10.8 Ferrimagnéticos. Aplicaciones en los ordenadores.
- Tema 11: Corriente alterna.
  - 11.1 Fuerzas electromotrices sinusoidales.
  - 11.2 Valores medios y valores eficaces.
  - 11.3 Corriente alterna en una resistencia.
  - 11.4 Corriente alterna en un condensador.
  - 11.5 Corriente alterna en una bobina.
  - 11.6 Circuito LCR en serie.
  - 11.7 Notación compleja.
  - 11.8 Circuito LCR en paralelo.
  - 11.9 Potencia en alterna.
  - 11.10 Resonancia en circuitos LCR. Factor de calidad.
  - 11.11 Filtros.
  - 11.12 El transformador.
- Tema 12: Teoría de redes.
  - 12.1 Red eléctrica.
  - 12.2 Fuentes de tensión y de intensidad.
    - 12.2.1 Independientes.
    - 12.2.2 Dependientes.
    - 12.2.3 Transformaciones entre fuentes.

- 12.3 Divisor de tensión.
- 12.4 Divisor de corriente.
- 12.5 Método de las corrientes de malla.
- 12.6 Método de las tensiones en los nudos.
- 12.7 Teorema de Kennelly.
- 12.8 Teoremas de Thévenin y Norton.
- 12.9 Teorema de la máxima transferencia de potencia.

*Bloque 3: Estado sólido y dispositivos electrónicos.*

Competencias asociadas a este bloque (CI5-CI8 y CI57-CI66)

- Tema 13: Principios de la Mecánica Cuántica.
  - 13.1 Introducción a la mecánica cuántica. Postulado de Plank.
  - 13.2 El efecto fotoeléctrico y la teoría de los fotones.
  - 13.3 El modelo atómico de Bohr.
  - 13.4 Hipótesis de De Broglie.
  - 13.5 La ecuación de Schrodinger.
  - 13.6 Pozo infinito de potencial.
  - 13.7 Configuraciones electrónicas.
- Tema 14: Estructura del Estado Sólido y movimiento electrónico.
  - 14.1 Estructura del estado sólido.
  - 14.2 Enlaces en los sólidos.
  - 14.3 Modelo clásico de los electrones libres en los metales.
    - 14.3.1 Fallos de este modelo clásico.
  - 14.4 Modelo cuántico de los electrones libres.
    - 14.4.1 Energía de Fermi. Estadística de Fermi-Dirac.
    - 14.4.2 La conducción en el modelo cuántico de los electrones libres.
  - 14.5 Teoría de bandas de energía.
  - 14.6 Conductores, aislantes y semiconductores.
- Tema 15: Semiconductores.
  - 15.1 Semiconductores intrínsecos.
  - 15.2 Semiconductores extrínsecos.
  - 15.3 Conductividad eléctrica de los semiconductores.
  - 15.4 El diodo semiconductor.
    - 15.4.1 Polarización directa e inversa.
    - 15.4.2 Curva característica.
  - 15.5 El transistor.

#### **4. Metodología docente**

##### 4.1. Clases presenciales.

###### 4.1.1. Clases de teoría.

Se seguirá el modelo de clase magistral. En estas, el profesor transmite al alumnado los contenidos básicos necesarios, guiándoles en la evocación de conceptos ya adquiridos que conduzcan a la comprensión de los nuevos contenidos.

El recurso docente más utilizado será el desarrollo en pizarra, transparencias y/o presentaciones en Powerpoint. En algunos contenidos se realizan demostraciones de cátedra y se ayudará la comprensión de la teoría mediante ejemplos prácticos.

#### 4.1.2. Clases de resolución de problemas.

En estas, se resuelven problemas a partir de los conceptos teóricos ya expuestos. Se proporcionarán a los alumnos una serie de enunciados propuestos con y sin solución de distintas aplicaciones y diferentes niveles de complejidad. De los que tiene solución, algunos serán resueltos por el profesor en clase, mientras que el resto serán resueltos individualmente por los alumnos. De los que no tienen solución, algunos serán resueltos por grupos de cuatro o cinco alumnos, exponiendo al resto de alumnos el método resolutivo seguido.

#### 4.1.3. Practicas de laboratorio.

Cada sesión de laboratorio tendrá una duración de 2 horas. Los estudiantes en grupos de dos realizarán la práctica en su totalidad en el laboratorio dirigidos y orientados por el profesor.

La evaluación se realizará tomando en cuenta la actitud en el laboratorio y la entrega de las memorias.

#### 4.1.4. Actividades adicionales en grupos pequeños.

Consistirán en la exposición por parte de los alumnos de determinados aspectos de un tema que no han sido desarrollados por el profesor. Estas actividades tendrán lugar al finalizar los bloques temáticos 2 y 3.

Los temas podrán ser indicados por el profesor o propuestos por los alumnos. Los trabajos se realizarán en grupos de cuatro o cinco alumnos, y uno de ellos de forma aleatoria realizará la exposición.

#### 4.1.5. Tutorías docentes.

En sesiones antes de alguna prueba de evaluación se dedicarán a resolver dudas, repasar, aclarar conceptos en grupo para que sirvan a todos los alumnos.

### 4.2. Estrategias de aprendizaje del alumno.

#### 4.2.1. Estudio de la clase magistral.

Abarca toda la dedicación necesaria para la comprensión y adquisición de nuevos conceptos y técnicas inherentes a la asignatura. Puede combinarse el estudio individual con la puesta en común de dudas con otros alumnos.

#### 4.2.2. Estudio de problemas propuestos.

Para completar las clases de problemas los alumnos deberán resolver problemas propuestos con y sin solución.

Los problemas con solución permiten la autoevaluación del alumno y, además, el conocimiento a priori de la solución ayuda intuir el camino a seguir en su ejecución.

Los problemas propuestos sin solución son una herramienta para preparar los exámenes y desarrollan en el alumno estrategias para abordar la

resolución partiendo solo de los conocimientos adquiridos y pudiendo contrastarlos con sus compañeros de grupo. Se trata de un método de aprendizaje útil que será importante para la resolución de futuros problemas como ingeniero.

#### 4.2.3. Estudio de prácticas de laboratorio.

El estudiante debe previamente a la asistencia a las sesiones de laboratorio haberse familiarizado con la práctica a realizar en cada sesión, repasando el guión de la práctica que va a realizar.

#### 4.2.4. Estudio de actividades adicionales.

Los estudiantes deberán realizar una puesta en común y prepararse la exposición de cada uno de los trabajos asignados a su grupo.

#### 4.2.5. Tutoría individual.

En el despacho del profesor para la resolución de dudas que surjan durante el estudio y la resolución de los ejercicios y prácticas propuestos. El profesor también podrá orientar al alumno para el aprovechamiento de la asignatura.

### 5. Plan de trabajo de los alumnos

NÚMERO DE HORAS PRESENCIALES						
ACTIVIDAD		CT	CP	Lab	Actividades en grupos pequeños	Tutorías docentes / exámenes
Presentación		1,0				
BLOQUE 1	Tema 1	1,0	1,5			
	Tema 2	1,0	1,0	2,0		1,0
BLOQUE 2	Tema 3	1,0	2,0		1,0	1,0
	Tema 4	1,0	1,5		1,0	
	Tema 5	1,0	1,5		1,0	
	Tema 6	1,0	2,0	2,0	1,0+1,0	
	Tema 7	1,0	1,5		1,0	
	Tema 8	1,0	1,5		1,0	
	Tema 9	1,0	2,0	2,0	1,0	
	Tema 10	1,0	1,5		1,0+1,0	
	Tema 11	1,0	1,5	2,0	1,0	
	Tema 12	1,0	2,5		1,0+1,0	
BLOQUE 3	Tema 13	1,0	1,0			1,0
	Tema 14	1,0	1,0			
	Tema 15	1,0	1,0	2,0	0,0+1,0	
Exámenes parciales						6,0
Examen Final						3,0
<b>TOTALES PARCIALES:</b>		16,0	23,0	10,0	14,0	12,0
<b>TOTAL:</b>		75,0				

NÚMERO DE HORAS NO PRESENCIALES							
ACTIVIDAD		Estudio de teoría	Estudio de las prácticas	Realización de los problemas propuestos	Realización de los trabajos	Estudio exámenes	Tutoría individual
BLOQUE 1	Tema 1	2,0					1,0
	Tema 2	1,0	1,0	3,0			
BLOQUE 2	Tema 3	2,0		3,0			5,0
	Tema 4	2,0		3,0			
	Tema 5	2,0		3,0			
	Tema 6	2,0	1,0	3,0	7,5		
	Tema 7	2,0		3,0			
	Tema 8	2,0		3,0			
	Tema 9	3,0	1,0	3,0			
	Tema 10	2,0		3,0			
	Tema 11	2,0	1,0	3,0			
	Tema 12	2,0		3,0			
BLOQUE 3	Tema 13	2,0					
	Tema 14	2,0	1,0				
	Tema 15	2,0					
Exámenes parciales						24,0	
Examen Final						6,0	
<b>TOTALES PARCIALES:</b>		30,0	5,0	33,0	7,5	30,0	7,0
<b>TOTAL:</b>		112,5					

## 6. Bibliografía

### 6.1. Bibliografía básica.

Tipler, P.A. y Mosca, G., Física para la Ciencia y la Tecnología 5ª edición. Editorial Reverté. 2005

González, F.A., La Física en problemas. Editorial Tebar Flores, 2000.

Edminister, J.A., Circuitos eléctricos 4ª edición. Editorial McGraw-Hill. 1995

Terán, F.; Viñuela, U. y Arribas, E., Magnitudes, vectores y campos. Editorial A5. 1992

## 6.2. Bibliografía complementaria.

Alonso, M. y Finn, E.J., Física. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. 1995

O' Malley, J., Teoría y problemas de análisis de circuitos básicos. Editorial McGraw-Hill. 1995

Serway, R. y Jewett, J., Física. 3ª edición. Editorial Thomson. 2003

Sears, Zemansky, Young and Freedman., Física Universitaria. Editorial Pearson Addison-Wesley, 2004.

Torrent, J.L., 272 exámenes de Física. Editorial Tebar Flores. 1994

Gascón, F.; Bayón, A.; Medina, R.; Porras, M.A. y Salazar, F., Electricidad y magnetismo Editorial Prentice Hall. 2004

Lopez Rodriguez, V., Problemas resueltos de electromagnetismo. Editorial Centro de estudios Ramón Areces. 1990

## 6.3. Otros recursos

Revistas:

Investigación y Ciencia  
Physics Education  
Physics Today  
Revista Española de Física  
Internacional Journal of Engineering Education

Paginas Web

Existen un gran cantidad de paginas Web dedicadas a la Física, se propone al alumno que visite todas las que pueda y elija las adecuadas para preparar la asignatura.

## 7. Sistema de evaluación

### 7.1. Procedimiento de evaluación

NOTA DE FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INFORMATICA	
Exámenes parciales	60 %
Resolución y exposición de problemas y otras pruebas	20 %
Realización de prácticas de laboratorio	10 %
Realización de trabajos	10 %

$$\text{FFI} = 0,3 \times \text{NEP1} + 0,3 \times \text{NEP2} + 0,1 \times \text{NL} + 0,2 \times \text{NPR} + 0,1 \times \text{NT}$$

FFI = Nota final de la asignatura

NEP = Nota del examen parcial.

NPR = Nota media de las resoluciones y exposiciones de los problemas propuestos y pruebas individuales.

NL = Nota del laboratorio.

NT = Nota media de los trabajos en grupo.

En las actividades, distintas a los exámenes, se tendrá en cuenta para la evaluación la actitud del alumno.

Para aplicar la expresión anterior, será necesario tener aprobadas las prácticas (>5 puntos sobre 10) y haber obtenido (>2.5 puntos sobre 10) en cada uno de los exámenes parciales.

7.2. Criterios de evaluación.

Calificación	Rango	Pautas
Sobresaliente	9,0-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento y comprensión de la materia se extiende más allá del trabajo cubierto por el programa. Y los problemas son resueltos con eficiencia y precisión.</li> <li>• Las destrezas experimentales muestran un completo análisis y evaluación de resultados.</li> <li>• La participación en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías ha sido correcta y muy satisfactoria.</li> </ul>
Notable	7,0-8,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento y comprensión de la materia es satisfactorio. Y los problemas son resueltos con precisión.</li> <li>• Las destrezas experimentales son buenas y muestran un análisis y evaluación de resultados aceptables.</li> <li>• La participación en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías ha sido correcta y satisfactoria.</li> </ul>
Aprobado	5,0-6,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento y comprensión de la materia es básico. Y los problemas son resueltos de forma adecuada.</li> <li>• Las prácticas de laboratorio son desarrolladas con éxito razonable y muestran un análisis y evaluación de resultados aceptables.</li> <li>• La participación en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías ha sido correcta.</li> </ul>
Suspense	0,0-4,9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El conocimiento y comprensión de la materia no ha sido aceptable. Y los problemas no son, en general, resueltos de forma adecuada.</li> <li>• Las prácticas de laboratorio son</li> </ul>

		<p>usualmente desarrolladas de forma no adecuada, y el significado y análisis de los resultados no son entendidos generalmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La participación en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías ha sido deficiente.</li> </ul>
--	--	---

## 8. Análisis de coherencia de la guía docente

OBJETIVOS GENERALES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	BLOQUES DE CONTENIDOS			PLAN DE TRABAJO DE LOS ALUMNOS	PROCEDIMIENTOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	Instrumentales	Bloque 1 (temas)	Bloque 2 (temas)	Bloque 3 (temas)		
OI1	CI2-CI3, CI9-CI14, CI17, CI19-CI20, CI22-CI23, CI25, CI27-CI29, CI31, CI33-CI34, CI36, CI38, CI40, CI42-CI46, CI48-CI55, CI57-CI58, CI60-CI61 y CI63-CI65		3-12	13-15	<p><b>Enseñanza presencial</b> Clases de teoría y problemas / prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Enseñanza no presencial</b> Estudiar, realización de problemas y trabajos.</p> <p><b>Tutorías</b></p>	<p><i>Procedimientos:</i> Examen, realización y exposición de problemas y trabajos, prácticas y actividades en grupo.</p> <p><i>Criterios:</i> Dominio, comprensión, interpretación, análisis y aplicación de los conceptos relativos al electromagnetismo.</p>
OI2	CI5-CI8, CI30 y CI66	1-2			<p><b>Enseñanza presencial</b> Prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Enseñanza no presencial</b> Realización de prácticas, búsqueda de información por internet.</p> <p><b>Tutorías</b></p>	<p><i>Procedimientos:</i> Prácticas y actividades en grupo.</p> <p><i>Criterios:</i> Grado de actuación y comunicación. Análisis y aplicación de los conceptos relativos a la asignatura.</p>

OI3	CI10, CI12, CI14-CI16, CI18, CI21-CI22, CI24, CI26, CI29, CI31-CI32, CI37, CI39, CI41, CI46-CI47, CI54, CI56, CI59 y CI62-CI66	1-2	3-12	13-15	<p><b>Enseñanza presencial</b> Clases problemas y actividades en grupo / prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Enseñanza no presencial</b> Estudiar, realización de problemas, búsqueda de información por internet.</p> <p><b>Tutorías</b></p>	<p><i>Procedimientos:</i> Examen, prácticas y problemas (de forma individual y en grupo).</p> <p><i>Criterios:</i> Grado de análisis y evaluación de los procedimientos relacionados con la resolución de problemas.</p>
OI4	CI1, CI4-CI5, CI10-CI11, CI13-CI15, CI19, CI21, CI23, CI26-CI27, CI29, CI34-CI35, CI37, CI40-CI41, CI45-CI48, CI56, CI58-CI59, CI62-CI63	1-2	3-12	13-15	<p><b>Enseñanza presencial</b> Clases de teoría y problemas / prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Enseñanza no presencial</b> Estudiar, realización de problemas y trabajos.</p> <p><b>Tutorías</b></p>	<p><i>Procedimientos:</i> Prácticas y problemas (de forma individual y en grupo).</p> <p><i>Criterios:</i> Grados de actuación, análisis y destrezas.</p>