



## Grado en Ingeniería Informática 30206 - Física y electrónica

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Rodolfo Dufo López** rdufo@unizar.es
- **María Paz Comech Moreno** mcomech@unizar.es
- **Antonio Usón Sardaña** auson@unizar.es
- **Jesús Letosa Fleta** jletosa@unizar.es
- **Rafael Gregorio Mosteo Alonso** rmosteo@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

*Física y electrónica* es una asignatura básica que describe los fenómenos físicos que sirven de soporte de los sistemas de información.

Para conocer y comprender dichos fenómenos físicos son necesarios conocimientos de matemáticas tales como operaciones básicas con vectores (suma, resta, producto escalar, producto vectorial...) y el cálculo de derivadas e integrales. También es necesario tener algunos conocimientos básicos de Física General propios de la enseñanza secundaria.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario de exámenes, así como las fechas de entrega de trabajos y guiones de prácticas se anunciará con suficiente antelación.

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Conoce las propiedades principales de los campos eléctrico y magnético, las leyes clásicas del electromagnetismo que los describen y relacionan, el significado de las mismas y su aplicación a problemas básicos de ingeniería.

- 2:** Conoce y utiliza los conceptos relacionados con la capacidad, la corriente eléctrica y la autoinducción, así como las propiedades eléctricas y magnéticas básicas de los materiales y sus parámetros característicos.
- 3:** Comprende los fenómenos oscilantes, conoce su ecuación diferencial, así como sus soluciones.
- 4:** Conoce la ecuación de ondas y los parámetros característicos de sus soluciones básicas. Emplea y comprende las propiedades de las ondas electromagnéticas y su espectro, los fenómenos básicos de propagación y los aspectos básicos de la interacción luz-materia.
- 5:** Describe el concepto de señal y las diferentes formas eléctricas con las que se puede representar la información.
- 6:** Soluciona circuitos eléctricos sencillos en corriente continua y régimen permanente e identifica adecuadamente los parámetros más relevantes de la respuesta temporal de circuitos de primer orden ante escalones de entrada.
- 7:** Describe el principio de funcionamiento de los dispositivos semiconductores básicos (diodo y transistor) y soluciona problemas sencillos basados en los mismos.
- 8:** Describe el concepto de familia lógica.
- 9:** Identifica la estructura y características fundamentales de la tecnología digital más utilizada.
- 10:** Describe la estrategia de implementación de las puertas lógicas principales y soluciona problemas tecnológicos básicos.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Las tecnologías de la información requieren un soporte físico para su funcionamiento. Todo algoritmo o protocolo se realiza sobre un sistema físico.

El desarrollo tecnológico ha generado lenguajes de programación de alto nivel y modelos abstractos de las tecnologías de la información y de telecomunicación, separando el comportamiento físico del comportamiento lógico de los sistemas. Este desarrollo permite realizar programas y controlar dispositivos sin tener un conocimiento profundo de los principios de funcionamiento de los sistemas informáticos.

No obstante, un futuro graduado en Ingeniería Informática debe conocer los principios de funcionamiento de los soportes físicos y de los canales de comunicación para un mejor ejercicio de su profesión.

Por una parte, un conocimiento de los fundamentos físicos de los sistemas informáticos permite comprender mejor la evolución de la informática y las razones que influyen en el diseño del hardware.

Por otra parte, la carrera tecnológica hace que se expresen al límite las propiedades de la naturaleza para obtener equipos y redes con las mayores prestaciones. Los dispositivos suelen funcionar al límite de su diseño. En algunas situaciones, es necesario conocer las propiedades físicas de los dispositivos para elegir el que mejor se adapta a una aplicación, por ejemplo, la disipación de potencia por efecto joule es una de las limitaciones más habituales en cuanto a los dispositivos informáticos.

---

## Contexto y competencias

---

# **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

## **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

El objetivo principal de esta asignatura es que el alumno comprenda las magnitudes y leyes que rigen el funcionamiento de los sistemas informáticos a nivel físico, primándolo frente al desarrollo de un análisis matemático sistemático. Para ello, la asignatura se ha estructurado en distintos niveles de conocimientos.

En el nivel inferior están las leyes del electromagnetismo, que son las responsables del comportamiento de elementos como el condensador, la resistencia, la bobina, los elementos electrónicos y las ondas electromagnéticas.

El comportamiento de los elementos electrónicos se debe, en última instancia, a las fuerzas sobre las cargas que hay en su interior, que interactúan con los materiales con los que están contruidos. Afortunadamente, este comportamiento se puede representar de forma sencilla en función de parámetros eléctricos. Esto simplifica mucho el cálculo de circuitos y permite incrementar la complejidad de los sistemas electrónicos: se pueden diseñar circuitos con ecuaciones y leyes relativamente sencillas.

Además, los profesores esperamos que los estudiantes obtengan al final de esta asignatura la base suficiente para la comprensión del hardware y su formación continua, tan necesaria en un campo tan dinámico como son las tecnologías de la información.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Si bien la titulación está orientada al procesamiento de información a partir de su codificación y abstraída de su soporte físico, un conocimiento de la interacción electromagnética como principal soporte de esta información va a facilitar la comprensión de las limitaciones que este soporte impone.

La asignatura se incluye en un primer curso a fin de poder establecer la conexión entre el nivel físico de codificación (y soporte) de la información y su representación lógica. Por otra parte se programa en el segundo cuatrimestre a fin de poder hacer uso de los contenidos matemáticos que se introducen en el primer cuatrimestre.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Capacidad para resolver problemas sencillos del ámbito electromagnético tratando de tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 2:** Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Las tecnologías de la información requieren un soporte físico para su funcionamiento. Todo algoritmo o protocolo se realiza sobre un sistema físico.

El desarrollo tecnológico ha generado lenguajes de programación de alto nivel y modelos abstractos de las tecnologías de la información y de telecomunicación, separando el comportamiento físico del comportamiento lógico de los sistemas. Este desarrollo permite realizar programas y controlar dispositivos sin tener un conocimiento profundo de los principios de funcionamiento de los sistemas informáticos.

No obstante, un futuro graduado en Ingeniería Informática debe conocer los principios de funcionamiento de los soportes físicos y de los canales de comunicación para un mejor ejercicio de su profesión, ya que un conocimiento de los fundamentos físicos de los sistemas informáticos permite comprender mejor la evolución de la informática y las razones que influyen en el diseño del hardware.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

La evaluación de esta asignatura se realizará mediante uno de los siguientes métodos:

**2: 1. Evaluación gradual**

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

1. **Evaluación de las prácticas (15%).** Las prácticas de laboratorio se evaluarán en cada una de las sesiones. La calificación será de 0 a 10 y supondrá un 15 % de la nota total de la asignatura.
2. **Otras actividades evaluables (15%).** Además de las prácticas de laboratorio, se realizarán otras actividades evaluables distribuidas a lo largo del semestre. Estas actividades pueden consistir en: problemas entregables, pruebas parciales escritas, trabajos prácticos u otras actividades. La calificación total de estas actividades será de 0 a 10 y supondrán un 15 % de la calificación global de la asignatura.
3. **Examen final (70%).** Examen final de convocatoria que cubrirá la totalidad de los aspectos descriptivos y comprensivos de los resultados de aprendizaje. La calificación de esta actividad será de 0 a 10 y supondrá un 70 % de la calificación global. Para superar la asignatura es necesaria una puntuación mínima de 4 sobre 10.

Solo tendrán derecho a la evaluación gradual los alumnos que hayan asistido a todas las sesiones de prácticas.

**3: 2.- Evaluación global:**

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación...

1. **Evaluación de las prácticas (20%).** Se realizará un examen de prácticas en el laboratorio. La calificación será de 0 a 10.
2. **Examen final (80%).** Examen final de convocatoria que cubrirá la totalidad de los aspectos descriptivos y comprensivos de los resultados de aprendizaje. Este examen se realizará en la fecha determinada por el centro.

Tanto el examen escrito como el práctico se valorarán de 0 a 10 puntos y será necesario sacar una nota mínima de 4 puntos en cada uno de ellos para poder promediar.

La calificación final del alumno según este método de evaluación global será:

$$\text{Calificación final} = 0,80 * (\text{Examen escrito}) + 0,20 * (\text{Examen de prácticas})$$

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

- Los conceptos se mostrarán en forma de clases magistrales, en las que se favorecerá la participación del alumno.
- Para una mejor comprensión, estos conceptos serán aplicados en clases de problemas y en prácticas de laboratorio
- En las clases de problemas, el alumno desempeñará un papel activo en la discusión y la resolución de dichos problemas.
- Las prácticas de laboratorio, así como los posibles trabajos, se elaborarán en grupo, favoreciendo el trabajo en equipo

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:**  
En las clases impartidas en el aula se desarrollará el temario de la asignatura mediante clases magistrales y mediante resolución de problemas, tanto por parte del profesor como por los alumnos
- 2:**  
Las sesiones de prácticas permitirán al alumno visualizar los fenómenos físicos en los que se basa la informática.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura está dividida en 3 bloques, que se distribuyen de la siguiente forma:

- 5 semanas dedicadas al campo eléctrico y oscilaciones
- 5 semanas dedicadas a circuitos eléctricos
- 5 semanas dedicadas a dispositivos electrónicos

Semanalmente, la organización docente de la asignatura es la siguiente:

- Clases teóricas (3 horas por semana). En estas horas de clase se alternarán las sesiones expositivas, análisis y resolución de problemas.
- Clases prácticas (6 sesiones de 2 horas cada 2 semanas)

## Bibliografía

### Bibliografía de la asignatura

Bibliografía básica:

- FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA. ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA. JUAN VICENTE MÍGUEZ, FRANCISCO MUR, MANUEL ALONSO CASTRO, JOSÉ CARPIO. ISBN:978-84-481-5644-2. EDITORIAL MCGRAW HILL. 2009.
- FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA Y LAS COMUNICACIONES. LUIS MONTOTO SAN MIGUEL. Editorial Paraninfo. ISBN: 8497324005 ISBN-13: 9788497324007
- "Introducción a los Fundamentos Físicos de la Informática", Antonio M. Criado, Fabián Frutos, Ed. Paraninfo, Madrid, 1999. ISBN: 9788428326063
- FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. VOL. 2. Tipler, P. A. Editorial: REVERTÉ. ISBN: 9788429144307
- FÍSICA CIENCIAS E INGENIERIA VOL.2. SERWAY, RAYMOND A. Editorial: EDITORIAL PARANINFO, S.A. ISBN:978-970-686-425-3. EAN:9789706864253
- "Introducción a la Física de semiconductores", tomo 1, R.B.Adler, SEEC, Ed. Reverté, Barcelona, 1970.
- ELECTRÓNICA DIGITAL (TEORÍA Y PROBLEMAS). Autor: MIRA MIRA, José. Editorial: SANZ Y TORRES. ISBN: 9788492948093.

Bibliografía complementaria:

- Circuitos Eléctricos y Electrónicos (Serie Schaum). EDMINISTER, Joséph y NAHVI, Mahmood. Editorial McGraw Hill. ISBN: 84-481-4543-7.
- Problemas de campos electromagnéticos (Serie Schaum) GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Antonio. Ed. McGraw Hill. ISBN: 84-481-4525-9.
- Electromagnetismo y circuitos eléctricos. FRAILE MORA, Jesús. Ed. McGraw Hil. ISBN: 84-481-9843-3.
- Teoría Electromagnética. HAYT, William H. y BUCK, John A. Ed. McGraw Hil. ISBN: 970-10-5620-5.

- Teoría de Circuitos (Serie Schaum). SORIA, Emilio, MARTÍN GUERRERO, José David y GÓMEZ CHOVA, Luis. . Editorial McGraw Hill. ISBN: 84-481- 4017-6
- Principios y aplicaciones de Ingeniería Eléctrica. RIZZONI, Giorgio. Editorial McGraw Hill. ISBN: 958-41-0302-4.
- Análisis de circuitos en ingeniería. HAYT, William H., KERMMERLY, Jack E. y DURBIN, Steven M. Editorial McGraw Hill. ISBN: 970-10- 3694-8.
- Circuitos Microelectrónicos. SEDRA, Adel S., SMITH, Kenneth C.. Editorial McGraw Hill. ISBN: 970-10-5472-5.
- Diseño de circuitos microelectrónicos. JAEGER, Richard. Editorial McGraw Hill. ISBN: 970-10-4675-7.
- Prácticas de Microelectrónica (Volumen I). ANGULO, José María. Editorial McGraw Hill. ISBN: 84-481-3651-9.
- ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO. SERWAY. Editorial: MC GRAW HILL. ISBN: 970-10-2563-6
- Circuitos eléctricos para ingeniería. Conejo, Antonio J. Editorial McGraw Hill. ISBN: 84-481-4179-2.
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Riedel, Susan ; Nilsson, James. Editorial: PEARSON ALHAMBRA. ISBN(13): 9788420544588

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

### Escuela de Ingeniería y Arquitectura

- Adler, Richard B.. Introducción a la física de los semiconductores / R.B. Adler, A.C. Smith, R.L. Longini Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 1981
- Angulo Usategui, José María. Laboratorio de prácticas de microelectrónica / José María Angulo Usategui Madrid : McGraw-Hill, D. L. 2002 [Volumen 1]
- Circuitos eléctricos para la ingeniería / Antonio J. Conejo ... [et al.] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2004
- Criado Pérez, Antonio M.. Introducción a los fundamentos físicos de la informática / con ejemplos y problemas resueltos ; Antonio M. Criado Pérez, Fabián Frutos Rayego Madrid : Paraninfo, 1999
- Edminister, Joseph A.. Circuitos eléctricos / Joseph A. Edminister, Mahmood Nahvi ; traducción, Rafael Sanjurjo Navarro, Eduardo Lázaro Sánchez, Pablo de Miguel Rodríguez . - 3ª ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2001
- Electrónica digital / J. Mira Mira...[et al.] . - 2a ed. Madrid : Sanz y Torres, 2001
- Fraile Mora, J.Jesús. Electromagnetismo y circuitos eléctricos / Jesús Fraile Mora . - 4ª ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2005
- Fundamentos físicos de la ingeniería : electricidad y electrónica / Juan Vicente Míguez Camiña ... [et al.] Aravaca (Madrid) : McGraw-Hill/Interamericana, D. L. 2008
- González Fernández, Antonio. Problemas de campos electromagnéticos / Antonio González Fernández . Aravaca (Madrid) : McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2005
- Hayt, William Hart, Jr.. Análisis de circuitos en ingeniería / William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin ; revisión técnica , Ahmed Zekkour Zekkour . - 7ª ed. México : McGraw-Hill/Interamericana, cop. 2007
- Hayt, William Hart, jr.. Teoría electromagnética / William H. Hayt, Jr., John A. Buck ; traducción Carlos Roberto Cordero Pedraza ; revisión técnica Gustavo Pérez L. . - 7ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2006
- Jaeger, Richard C.. Microelectronic circuit design / Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock . - International ed. Boston [etc.] : MacGraw-Hill, 2008
- Montoto San Miguel, Luis. Fundamentos físicos de la informática y las comunicaciones / Luis Montoto San Miguel Madrid : Thomson, 2005 [ISBN: 8497324005]
- Nilsson, James W.. Circuitos eléctricos / James W. Nilsson, Susan A. Riedel . - 7ª ed. Madrid : Pearson Educación, 2005
- Rizzoni, Giorgio. Principios y aplicaciones de la ingeniería eléctrica / Giorgio Rizzoni ; traducción, Roberto Ríos Martínez, Paula Ximena Ríos Reyes ; revisión técnica, Eduardo Roza Castillo, Antonio Josué Garzón Gaitán . - 3a. ed. Bogotá [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2002
- Sedra, Adel S.. Circuitos microelectrónicos / Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith Mexico : Oxford University, cop. 1999
- Serway, Raymond A.. Electricidad y magnetismo / Raymond A. Serway . - 4a ed. Mexico [etc.] : McGraw-Hill, cop.1999
- Serway, Raymond A.. Física para ciencias e ingenierías / Raymond A.S erway, John W. Jewett, Jr. . - 6ª ed. México [etc.] : Thomson, cop. 2004
- Soria Olivas, Emilio. Teoría de circuitos / Emilio Soria Olivas, José David Martín Guerrero, Luis Gómez Chova Madrid [etc.] : McGraw Hill, D.L. 2004
- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2, Electricidad y magnetismo, luz / Paul A. Tipler, Gene Mosca ; [coordinador y traductor José Casas-Vázquez ; traductores Albert Bramon Planas ... et al.]. - 6ª ed. Barcelona : Reverté, D.L. 2010

### Escuela Universitaria Politécnica

- Alonso, Marcelo. Física. Vol. I, Mecánica / Marcelo Alonso, Edward J. Finn ; versión en español de Carlos Hernández, Víctor Latorre ; con la colaboración de Juan Herkrath . - Ed. rev. y aum. México [etc.] : Fondo Educativo Interamericano, imp. 1985
- Alonso, Marcelo. Física. Vol. II, Campos y ondas / Marcelo Alonso, Edward J. Finn ; versión en español de Carlos Alberto Heras...[et al.] . - Ed. rev.y aum. México [etc.] : Addison-Wesley Iberoamericana, cop.1987
- Física universitaria / Francis W. Sears ... [et al.] ; contribución de los autores, A. Lewis Ford ; traducción, Roberto Escalona García ; revisión técnica, Jorge Lomas Treviño ... [et al.] . - 11ª ed. México : Pearson Educación, cop. 2004
- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 1, Mecánica , oscilaciones y ondas, termodinámica / Paul A. Tipler ,

Gene Mosca; [coordinador y traductor, José Casas-Vázquez; traductores, Albert Bramon Planas...[et al.]]. 6ª ed. Barcelona [etc.] : Reverté, 2010

- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 1, Mecánica , oscilaciones y ondas, termodinámica / Paul A. Tipler, Gene Mosca ; [versión española por Albert Bramón Planas ... et al.]. - 5ª ed., reimp. Barcelona : Reverté, imp. 2007
- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2, Electricidad y magnetismo, luz / Paul A. Tipler, Gene Mosca ; [coordinador y traductor José Casas-Vázquez ; traductores Albert Bramon Planas ... et al.]. 6ª ed. Barcelona : Reverté, D.L. 2010
- Tipler, Paul A.. Física para la ciencia y la tecnología. Vol. 2, Electricidad y magnetismo, luz / Paul A. Tipler, Gene Mosca; [coordinador y traductor, José Casas-Vázquez; traductores, Albert Bramon Planas...[et al.]]. 6ª ed. Barcelona [etc.] : Reverté, 2010
- Young, Hugh D.. Física universitaria con física moderna. Volumen 2 / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; con la colaboración de A. Lewis Ford ; traducción Javier Enríquez Brito. 12ª ed. México [etc.] : Pearson, 2009
- Young, Hugh D.. Física universitaria. Volumen 1 / Hugh D. Young, Roger A. Freedman ; con la colaboración de A. Lewis Ford ; traducción Victoria A. Flores Flores. 12ª ed. México [etc.] : Pearson, 2009