



Asignatura: Electrónica  
Código: 16410  
Centro: Ciencias  
Titulación: Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

Electrónica / [Electronics](#)

### 1.1. Código / Course number

16410

### 1.2. Materia / Content area

Electrónica / [Electronics](#)

### 1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / [Compulsory subject](#)

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / [Bachelor \(first cycle\)](#)

### 1.5. Curso / Year

3º / 3<sup>rd</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

2º / 2<sup>nd</sup>

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material](#)

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Ninguno. (*Recomendado: haber cursado Electromagnetismo I y II*) / [None. \(Recommended: having taken Electromagnetism I and II\)](#)



Asignatura: Electrónica  
Código: 16410  
Centro: Ciencias  
Titulación: Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

NO es obligatoria la asistencia a las clases teóricas, SÍ es obligatoria la asistencia a las sesiones prácticas y de laboratorio  
**NOT to lectures, YES to practice sessions and labs**

## 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

### Coordinador de Teoría:

Docente(s) / **Lecturer(s)** Manuel Cervera Goy  
Departamento de / **Department of** Física Aplicada  
Facultad / **Faculty** Ciencias  
Despacho - Módulo / **Office - Module** Módulo 12 Despacho 509  
Teléfono / **Phone:** +34 91 497 5267  
Correo electrónico/**Email:** manuel.cervera@uam.es  
Página web/ **Website:** <https://moodle.uam.es/>  
Horario de atención al alumnado/**Office hours:** a acordar previamente en clase o por correo electrónico

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

### OBJETIVOS / **OBJECTIVES**

- o Comprender los fundamentos y principios que gobiernan el comportamiento de los circuitos electrónicos, así como los distintos elementos de diseño y sus regímenes de funcionamiento.
- o Conocer el papel que juegan en los circuitos tanto los componentes discretos (resistencias, condensadores, diodos y transistores) como los componentes integrados (amplificadores operacionales, etc).
- o Saber cómo aplicar las técnicas básicas de análisis para evaluar el funcionamiento de un circuito.
- o Conocer los fundamentos de los sistemas analógicos y las aplicaciones de la amplificación operacional.
- o Interpretar las especificaciones, parámetros y limitaciones, para reconocer la funcionalidad de un circuito y elegir el más adecuado para una aplicación concreta.
- o Disponer de los fundamentos físicos necesarios para interpretar, seleccionar y valorar la aplicación de nuevos conceptos y desarrollos científicos y tecnológicos relacionados con la electrónica.
- o Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de componentes, circuitos y sistemas electrónicos.



Asignatura: Electrónica  
Código: 16410  
Centro: Ciencias  
Titulación: Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6

- o Utilizar aplicaciones informáticas para apoyar el análisis y desarrollo de sistemas electrónicos.
- o Conocer los principios digitales y los componentes básicos de los circuitos digitales.
- o Conocer y entender las características funcionales de los circuitos combinacionales y secuenciales.
- o Conocer, aprender y practicar la metodología del diseño digital.
- o Ser capaz de analizar y de diseñar pequeños sistemas digitales que realicen tareas concretas, desde su concepción como bloques hasta su diseño con dispositivos.
- o Familiarizarse con el uso de herramientas de diseño asistido por ordenador para la simulación y comprobación de diseños digitales.
- o Entender el funcionamiento de los modernos sistemas digitales de medida, adquisición y transmisión de datos.

- o To understand the fundamental and theoretical aspects concerning the behavior of electronic circuits, as well as the different elements of design and their operating modes.
- o To be aware of the roles played in circuits by both discrete components (resistors, capacitors, diodes and transistors) and integrated components (operational amplifiers, etc.).
- o To learn how to apply the basic techniques of analysis to evaluate the performance of a circuit.
- o To know the basics of analog electronic systems and applications of the operational amplifier.
- o To understand specifications, parameters and constraints, to recognize the functionality of a circuit and choose the most appropriate for a particular application.
- o To have the physical foundations needed to interpret, select and evaluate the implementation of new scientific and technologic concepts and developments related to electronics.
- o To learn independently new knowledge and techniques suitable for the design, development or exploitation of components, circuits and electronic systems.
- o Using computer applications to support the analysis and development of electronic systems.
- o To understand the fundamental principles and the basic components of digital circuits.
- o To understand the functional characteristics of sequential and combinational circuits.
- o To know, to learn and to practice the digital design methodology
- o To be able to analyze and to design small digital systems dedicated to detailed tasks, from the basic block diagram to the final detailed design.
- o To be trained in the use of computer aided design tools for both, simulation and test of digital designs.
- o To understand the operation principles of the modern digital measurement, data acquisition and transmission systems.

**COMPETENCIAS QUE SE POTENCIAN (\*)/ COMPETENCES TO BE UPGRADED**



Asignatura: Electrónica  
Código: 16410  
Centro: Ciencias  
Titulación: Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6

#### Específicas / **Specific:**

A10. Estar familiarizado con las técnicas y dispositivos experimentales más importantes.

A11. Ser capaz de realizar experimentos de forma independiente, y de analizar críticamente los resultados de un experimento y extraer conclusiones válidas, evaluando el nivel de incertidumbre de los resultados obtenidos y comparándolos con los resultados esperados, predicciones teóricas o datos publicados, y así evaluar su relevancia.

A12. Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con los modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios en el modelo con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos.

A18. Dominar el tratamiento numérico de datos y ser capaz de presentar e interpretar la información gráficamente.

A10. Be familiar with most important experimental techniques and devices.

A11. Being able to perform experiments independently, and critically analyze the results of an experiment and draw valid conclusions, assessing the level of uncertainty of the results obtained, and comparing them with the expected results, theoretical predictions or published data, and assess their relevance.

A12. Being able to compare new data with the available experimental models to check its validity, and suggest changes in the model in order to improve consistency of data models.

A18. Mastering the numerical data processing and be able to present and interpret the information graphically.

#### Generales (transversales) / **General (transverse):**

B1. Capacidad de análisis y síntesis.

B2. Capacidad de planificación y organización.

B18. Interés por la calidad.

B1. Capacity for analysis and synthesis.

B2. Capacity for planning and organization.

B18. Interest in quality.

(\*) Competencias recogidas en la Memoria de Verificación del Grado, y correspondientes al módulo “Experimental”, al que pertenece esta asignatura.

## 1.12. Contenidos del programa / **Course contents**



Asignatura: Electrónica  
Código: 16410  
Centro: Ciencias  
Titulación: Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6

- 0 - Teoría de redes lineales I (repaso de conceptos conocidos):
  - 0a.- Elementos de circuitos.
  - 0b.- Leyes de Kirchhoff y métodos simplificados de análisis.
  - 0c.- Principio de superposición.
- 1 - Teoría de redes lineales II:
  - 1a.- Fuentes gobernadas.
  - 1b.- Equivalentes de Thévenin y Norton.
  - 1c.- Impedancia y análisis fasorial.
  - 1d.- Filtros.
  - 1e.- Máxima transferencia de señal en la interconexión de circuitos.
- 2 - Fundamentos de electrónica analógica:
  - 2a.- Amplificadores operacionales.
  - 2b.- Diodos.
  - 2c.- Transistores bipolares de unión.
  - 2d.- Transistores de efecto campo.
- 3 - Fundamentos de electrónica digital:
  - 3a.- Álgebras binarias y puertas lógicas.
  - 3b.- Familias lógicas.
  - 3c.- Circuitos combinacionales.
  - 3d.- Circuitos secuenciales.
- 4 - Conversiones analógica/digital y digital/analógica:
  - 4a.- Conversión analógica/digital (A/D).
  - 4b.- Conversión digital/analógica (D/A).

### 1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

- Lecturas básicas de Teoría de redes lineales / [Textbooks on Theory of linear networks](#):

“Circuitos eléctricos”, J.W. Nilsson y S.A. Riedel. Ed. Prentice Hall, 7ª edición (2006).

- Lecturas básicas de Circuitos electrónicos / [Textbooks on Electronic circuits](#):

“Electrónica”, A.R. Hambley. Ed. Prentice Hall (Pearson Educación), 2ª edición (2001).

“Circuitos microelectrónicos”, A.S. Sedra y K.C. Smith. Ed. McGraw-Hill, 5ª edición (2006).

“Análisis y diseño de circuitos electrónicos”, vols. 1 y 2, D.A. Neamen. Ed. McGraw-Hill, 1ª edición (1999-2000).

“The art of electronics”, P. Horowitz and W. Hill. Ed. Cambridge, 2ª edición (1989).

- Lecturas básicas de Circuitos digitales / [Textbooks on Digital circuits](#):

“Contemporary logic design”, R. H. Katz. Benjamin Cummings (1995).



Asignatura: Electrónica  
Código: 16410  
Centro: Ciencias  
Titulación: Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6

“Digital design: principles & practices”, J. F. Wakerly. Prentice Hall (1994).  
“Introducción al diseño electrónico digital”, J.P. Hayes. Addison-Wesley Iberoamericana (1996).  
“Fundamentos de sistemas digitales”, T. L. Floyd (6ª ed.), Prentice Hall (1997).  
“Circuitos digitales y microprocesadores”, H. Taub, McGraw-Hill (1983).  
“The art of electronics”, P. Horowitz and W. Hill, Ed. Cambridge, 2ª edición (1989).

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

La enseñanza y el aprendizaje de esta asignatura, eminentemente práctica, incluye clases teóricas, clases de resolución de problemas, tutorías y realización de prácticas de laboratorio.

En las clases teóricas el profesor expondrá los fundamentos del análisis y diseño de circuitos eléctricos y electrónicos, así como los principios de funcionamiento de los dispositivos y circuitos más habituales. Esta exposición de los principios básicos va acompañada de ejemplos ilustrativos simples sobre el uso de técnicas y la utilización de dispositivos.

En las clases de problemas el profesor planteará y en su caso resolverá parcialmente ejercicios propuestos con antelación, de tal modo que los estudiantes puedan resolver las dificultades encontradas al enfrentarse a ellos.

Las tutorías, individuales, son otra herramienta que permite a los estudiantes aclarar dudas y dificultades, encontradas tanto en el estudio de los principios teóricos como en su aplicación práctica.

Por último, las prácticas de laboratorio incluyen unas ocho sesiones donde los estudiantes tendrán que simular, montar, y medir, diferentes circuitos ilustrativos del material visto en teoría. Cada una de las prácticas incluye un trabajo preparatorio, la realización de la práctica propiamente dicha, y la elaboración de un informe sobre el trabajo realizado.

El trabajo desarrollado en las prácticas permitirá a los estudiantes familiarizarse, no sólo con el funcionamiento de un conjunto de circuitos de utilidad práctica, sino también con las herramientas habituales de simulación de circuitos, y con el equipamiento necesario para la prueba y medida de circuitos y sistemas electrónicos.

## 3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	30 h (20,0%)	50% (75 horas)
	Clases prácticas	30 h (20,0%)	
	Problemas en el aula	10 h (6,7%)	
	Actividades de evaluación (controles y final)	5 h (3,3%)	



Asignatura: Electrónica  
Código: 16410  
Centro: Ciencias  
Titulación: Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6

No presencial	Estudio semanal	48 h (32,0%)	50% (75 horas)
	Preparación de sesiones prácticas y elaboración de informes	19 h (12,7%)	
	Preparación del examen final	8 h (5,3%)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 h</b>	

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

La evaluación de la asignatura en la convocatoria ordinaria se hará en base a las calificaciones obtenidas en: una prueba intermedia al completar aproximadamente dos tercios del programa; el examen final; las calificaciones obtenidas en las sesiones prácticas de laboratorio.

En la evaluación de la parte teórica, se evalúan competencias específicas como estar familiarizado con las técnicas y dispositivos experimentales estudiados a lo largo del cuatrimestre (A10), así como las transversales de capacidad de análisis y síntesis (B1), capacidad de organización y planificación (B2), e interés por la calidad (B18).

Con la evaluación de la parte práctica, se evalúa igualmente la competencia específica de estar familiarizado con las técnicas y dispositivos experimentales estudiados (A10); pero también la capacidad de analizar críticamente los resultados de un experimento y extraer conclusiones válidas, evaluando el nivel de incertidumbre de los resultados obtenidos y comparándolos con los resultados esperados (A11); la capacidad de comparar nuevos datos experimentales con los modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios en el modelo con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos (A12); y el dominio del tratamiento numérico de datos y la capacidad de presentar e interpretar la información gráficamente (A18). Como en la evaluación de la parte teórica, se evalúan también las transversales de capacidad de análisis y síntesis (B1), capacidad de organización y planificación (B2), e interés por la calidad (B18).

- Ambas partes, teoría y prácticas de laboratorio se puntúan sobre 10 puntos.
- La nota final de la asignatura se obtiene de las notas de teoría y prácticas por medio de la ecuación:

$$\text{Calificación: } 0.4 * \text{Prácticas} + 0.6 * \text{Teoría}$$



Asignatura: Electrónica  
Código: 16410  
Centro: Ciencias  
Titulación: Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6

Para aprobar la asignatura es obligatorio obtener una nota mayor o igual a 5 puntos, tanto en la parte de teoría como en las prácticas. En caso contrario, la nota final que figurará en actas será como máximo de 4.5 puntos.

- La nota correspondiente a la parte de Teoría es la que resulta de:
  - ✓ La calificación de la prueba final (60%).
  - ✓ La calificación de la prueba intermedia (40%).
  - ✓ Si este promedio anterior fuese inferior a la calificación de la prueba final, ésta última será la nota de teoría.
  - ✓ La no realización de cualquiera de las pruebas (final o intermedia) supone un cero en la calificación de esa prueba.
- La nota correspondiente a la parte de prácticas es la que resulta de promediar las calificaciones recibidas en cada una de las prácticas programadas a lo largo del curso, calificándose con cero aquellas prácticas no realizadas.
- La no realización del examen final o del 20% de las prácticas dará lugar a la calificación de no evaluado.

En la convocatoria extraordinaria la calificación será igualmente ( $0.4 \cdot \text{Prácticas} + 0.6 \cdot \text{Teoría}$ ), siendo necesaria una nota igual o superior a 5 en ambas.

Las calificaciones iguales o superiores a 5, en teoría o en prácticas, obtenidas en la convocatoria ordinaria se conservan en la extraordinaria.

La nota de teoría, en la convocatoria extraordinaria, se obtendrá a partir de la calificación en el examen final extraordinario (100%)

En esta última convocatoria la calificación de prácticas se obtendrá a partir de un examen consistente en la realización de una práctica extraordinaria en el laboratorio.

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Tema 1. Fuentes gobernadas. Equivalentes de Thévenin y Norton. Impedancia y análisis fasorial (I).	3 teóricas 1 problemas en el aula	3 estudio semanal
2	Tema 1. Impedancia y análisis fasorial (II). Filtros. Máxima transferencia de señal.	3 teóricas 1 problemas en el aula 3 prácticas laboratorio (1ª sesión: sesión de CAD)	4 estudio semanal





Asignatura: Electrónica  
Código: 16410  
Centro: Ciencias  
Titulación: Física  
Curso Académico: 2017 - 2018  
Tipo: Formación obligatoria  
Nº de créditos: 6

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
3	Tema 2. Amplificadores operacionales (I).	3 teóricas 1 problemas en el aula	5 estudio semanal
4	Tema 2. Amplificadores operacionales (II). Tema 2. Diodos (I).	3 teóricas 1 problemas en el aula 4 prácticas laboratorio (2ª sesión)	5 estudio semanal 3 preparación e informe de 2ª sesión práctica
5	Tema 2. Diodos (II). Tema 2. Transistores bipolares de unión. Transistores de efecto campo.	3 teóricas 1 problemas en el aula	5 estudio semanal
6	Tema 2. Transistores bipolares de unión. Transistores de efecto campo.	3 teóricas 1 problemas en el aula 4 prácticas laboratorio (3ª sesión)	5 estudio semanal 3 preparación e informe de 3ª sesión práctica
7	Tema 3. Algebras binarias y puertas lógicas. Familias lógicas	3 teóricas 1 problemas en el aula 2 control (Temas 1 y 2)	6 estudio semanal
8	Tema 3. Circuitos combinacionales (I).	3 teóricas 1 problemas en el aula 4 prácticas laboratorio (4ª sesión)	5 estudio semanal 3 preparación e informe de 4ª sesión práctica
9	Tema 3. Circuitos combinacionales (II). Nociones de circuitos secuenciales (I).	3 teóricas 1 problemas en el aula 3 prácticas laboratorio (5ª sesión)	5 estudio semanal 3 preparación e informe de 5ª sesión práctica
10	Tema 3. Nociones de circuitos secuenciales (II). Tema 4. Conversión A/D y D/A	3 teóricas 1 problemas en el aula 4 prácticas laboratorio (6ª sesión)	5 estudio semanal 3 preparación e informe de 6ª sesión práctica
11		4 prácticas laboratorio (7ª sesión)	3 preparación e informe de 7ª sesión práctica
12		4 prácticas laboratorio (8ª sesión)	1 preparación e informe de 8ª sesión práctica
13			
14			
15	Examen final	3 Evaluación final	8 Preparación examen final

\*Este cronograma tiene carácter orientativo