

30121 - Fundamentos de electrónica

Información del Plan Docente

Año académico	2016/17
Centro académico	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia 179 - Centro Universitario de la Defensa - Zaragoza
Titulación	457 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial 563 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial 425 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
Créditos	6.0
Curso	3
Periodo de impartición	Semestral
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para el adecuado desarrollo de la asignatura *Fundamentos de Electrónica*, es necesario que el alumnado haya cursado con anterioridad, o esté cursando, la asignatura de *Electrotecnia* y se recomienda haber realizado las asignaturas de *Física* y de *Química*.

1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

Las actividades de la asignatura dependen del Centro de impartición (Centro Universitario de la Defensa o Escuela Politécnica de la Almunia) y se pueden consultar en el apartado Actividades y recursos.

2. Inicio

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1. Identifica las aplicaciones y funciones de la electrónica en la Ingeniería.
2. Reconoce los componentes y dispositivos electrónicos básicos utilizados para las distintas funciones electrónicas.
3. Sabe utilizar las técnicas básicas de análisis de circuitos electrónicos analógicos y digitales.
4. Tiene aptitud para diseñar circuitos electrónicos analógicos y digitales a nivel de bloque.
5. Maneja los instrumentos propios de un laboratorio de electrónica básica y utiliza herramientas de simulación electrónica.

2.2. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura *Fundamentos de Electrónica* desarrolla y aplica los fundamentos básicos de la tecnología electrónica con el objetivo de profundizar en el conocimiento de los dispositivos electrónicos que forman parte de las tecnologías que nos rodean.

3. Contexto y competencias

30121 - Fundamentos de electrónica

3.1. Objetivos

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

El objetivo principal de la asignatura es proporcionar al alumnado los fundamentos básicos de la tecnología electrónica. Por ello, se pretende que el alumnado aprenda de los principales componentes analógicos y digitales, su funcionalidad, su comportamiento dentro de los circuitos y sus principales aplicaciones. Del mismo modo, se estudian aspectos metodológicos para el análisis y síntesis de circuitos electrónicos sencillos con ayuda de herramientas de simulación e instrumentación de laboratorio.

3.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura *Fundamentos de Electrónica* es común a todas las ramas en el ámbito de la Ingeniería Industrial, siendo su conocimiento necesario en el currículo de los ingenieros.

A pesar de que esta titulación no habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico Industrial, en el diseño de la titulación en IOI se han incorporado buena parte de las competencias y módulos definidos por la orden CIN 351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En particular, esta asignatura pertenece al módulo de formación común para abordar, además de las competencias genéricas del Ingeniero Técnico Industrial, conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

En el grado *Ingeniería de Organización Industrial, perfil defensa*, la asignatura *Fundamentos de Electrónica* forma al alumnado en las competencias necesarias para que pueda abordar con garantías los módulos optativos de *Sistemas Radar y Misiles* y *Sistemas de Comunicaciones*.

3.3. Competencias

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

Competencias genéricas:

1. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.
3. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

Competencias específicas:

4. Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

3.4. Importancia de los resultados de aprendizaje

A través de la consecución de los resultados de aprendizaje de esta asignatura el alumnado adquirirá la capacidad necesaria para entender los fundamentos del funcionamiento de diversos dispositivos electrónicos y las ecuaciones que gobiernan su comportamiento, así como el manejo de la instrumentación electrónica básica. La formación experimental en el laboratorio es insustituible para cualquier graduado en Ingeniería y le permite acercar los planteamientos teóricos a la realidad de los montajes experimentales.

30121 - Fundamentos de electrónica

Además, la asignatura sienta las bases necesarias para el desarrollo de futuras asignaturas incluidas en los módulos optativos.

4.Evaluación

Perfil Empresa

Trabajos prácticos (30%). Estos trabajos incluyen prácticas de laboratorio y resolución de problemas. En cada una de las prácticas de laboratorio se solicitará al alumnado que realice un estudio previo, que se deberá entregar antes de comenzar las tareas de laboratorio. La calidad de estos estudios se tendrá en consideración en la evaluación, ya que son imprescindibles para poder analizar los resultados que se obtendrán en el laboratorio, y para poder realizar las prácticas de una forma ágil. La calidad del análisis que el alumnado realice de los resultados obtenidos en el laboratorio, se valorará mediante una memoria final de cada una de las prácticas.

Para superar la asignatura el alumnado deberá obtener una nota final de prácticas de laboratorio igual o superior a 5.

Pruebas escritas teórico-prácticas (70%) en las que se plantearán cuestiones y/o problemas del ámbito de la ingeniería de complejidad similar a la utilizada durante el curso. Se valorará la calidad y claridad de la estrategia de resolución, los conceptos usados para resolver los problemas, ausencia de errores en el desarrollo y en las soluciones, y el uso correcto de la terminología y notación.

En cada una de las pruebas escritas teórico-prácticas que se realicen, el alumnado deberá obtener una nota igual o superior a 5 para superar la asignatura.

Perfil Defensa

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo mediante tres factores: pruebas escritas teórico-prácticas, prácticas de laboratorio y actividades entregables.

En las pruebas escritas teórico-prácticas se plantearán cuestiones y/o problemas. Se llevará a cabo un parcial, en mitad del cuatrimestre. El examen de primera convocatoria constará de dos parciales. El examen de segunda convocatoria será único.

En cada una de las prácticas de laboratorio se solicitará al alumnado que realice un estudio previo, que se deberá entregar antes de comenzar la sesión de laboratorio, y durante la misma se cumplimentará una memoria que recoja los resultados obtenidos y su análisis. Las prácticas serán evaluadas mediante la calidad de los estudios previos y memorias y una prueba individual tipo test al finalizar la última sesión.

Las actividades entregables consistirán en cuestionarios a través de la plataforma Moodle, compuestos principalmente por preguntas tipo calculada.

Los requisitos para superar la asignatura son dos:

- el alumnado deberá obtener una nota final de prácticas de laboratorio igual o superior a 5, habiendo realizado todas las sesiones. En caso contrario, el alumno deberá demostrar en una prueba individual el manejo de la instrumentación básica y la caracterización y análisis de circuitos similares a los abordados en las sesiones de laboratorio.
- el alumnado deberá obtener una nota global en la prueba escrita teórico-práctica igual o superior a 5.

30121 - Fundamentos de electrónica

La nota final de la asignatura será la mejor de las definidas a continuación:

- 70% de la nota de la prueba escrita teórico-práctica, 20% de la nota de prácticas de laboratorio y 10% de la nota de las actividades entregables
- 80% de la nota de la prueba escrita teórico-práctica y 20% de la nota de prácticas de laboratorio

5.Actividades y recursos

5.1.Presentación metodológica general

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

Perfil empresa

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de fundamentos de electrónica se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

— **Clases teóricas** : Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.

— **Clases prácticas** : El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.

— **Prácticas** : El grupo total de las clases teóricas o de las clases prácticas se puede o no dividir en grupos más reducidos, según convenga. Se emplearán para analizar casos, resolver supuestos, resolver problemas, etc. A diferencia de lo que sucede con las clases prácticas, el profesor no es protagonista, limitándose a escuchar, atender, orientar, aclarar, valorar, evaluar. Se busca fomentar la participación del alumno, así como tratar de facilitar la evaluación continua del alumnado y conocer el rendimiento del aprendizaje.

— **Tutorías individuales** : Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

Perfil defensa

El contenido de la asignatura se expondrá mediante una metodología activa basada en aprendizaje por problemas. La evaluación de las actividades entregables está diseñada para incentivar el trabajo autónomo del estudiante. En las sesiones de laboratorio el alumnado aprenderá a reconocer los componentes y dispositivos electrónicos básicos utilizados y el manejo de la instrumentación básica. Se introducirán herramientas de simulación electrónica para reforzar las técnicas de análisis de circuitos electrónicos.

30121 - Fundamentos de electrónica

5.2. Actividades de aprendizaje

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

Perfil empresa

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

– **Actividades genéricas presenciales :**

• **Clases teóricas :** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

• **Clases prácticas :** Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

– **Actividades genéricas no presenciales :**

• Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

• Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

• Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

• Preparación de las prácticas en grupo, elaboración de los guiones e informes correspondientes.

• Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

– **Actividades de refuerzo :** De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es bajo.

Actividad	Horas semana lectiva

30121 - Fundamentos de electrónica

Clases magistrales	2
Prácticas	2
Otras actividades	6

No obstante la tabla anterior podrá quedar más detallada, teniéndose en cuenta la distribución global siguiente:

— 30 horas de clase magistral, con un 40 % de exposición teórica y un 60 % de resolución de problemas tipo.

— 24 horas de prácticas y trabajos tutelados, en sesiones de 2 horas.

— 4 horas de pruebas de evaluación escrita, a razón de dos horas por prueba.

— 40 Horas de trabajo en grupo, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.

— 50 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.

Perfil defensa

Las clases teóricas consistirán en la exposición del contenido por parte del profesor fomentando la participación de los estudiantes. Las clases de problemas consistirán en la resolución de casos aplicando las técnicas de análisis de circuitos.

Como excepción, el tema 6 (Fundamentos de Electrónica Digital) se abordará por parte de los estudiantes de manera autónoma, contando con material específico, colección de problemas con solución y bibliografía recomendada.

Para los temas 2-6, se plantearán una serie de actividades a través de la plataforma Moodle. Así, el alumnado puede llevar a cabo un trabajo continuo y autónomo y el profesorado un seguimiento del rendimiento.

Se utilizarán herramientas de simulación electrónica para estudiar los circuitos a implementar en las prácticas de laboratorio. Además, esas herramientas pueden emplearse para facilitar al alumnado la comprensión de los circuitos electrónicos a resolver.

El material recomendado y una colección de problemas de cada tema, además de material relativo a las prácticas de laboratorio, estarán disponible en Moodle (<http://moodle.unizar.es>) al principio del curso. Esta plataforma también se utilizará para entregar y evaluar las actividades propuestas a lo largo del curso. Además, el alumnado puede solicitar tutorías a los profesores a través de la plataforma YouCanBookMe <https://youcanbook.me/> .

5.3.Programa

Perfil empresa

30121 - Fundamentos de electrónica

Temario propuesto

1. Introducción	-Componentes básicos de los sistemas electrónicos <ul style="list-style-type: none"> • Componentes pasivos • Componentes activos
1. El transistor	-Circuitos básicos con transistores <ul style="list-style-type: none"> • Régimen lineal • Sistemas en conmutación
1. El amplificador operacional	-Circuitos básicos y aplicaciones de los amplificadores operacionales
1. Sistemas combinatoriales	-Algebra de Boole -Técnicas de simplificación algebraicas -Diseño de sistemas combinatoriales
1. Sistemas secuenciales	-Diseño de sistemas síncronos -Tipos de sistemas síncronos -El computador un ejemplo de sistema secuencial síncrono

— Prácticos.

Cada tema expuesto en la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto, ya sean mediante supuestos prácticos, interpretación y comentario de lecturas asociadas a la temática y/o trabajos conducentes a la obtención de resultados y a su análisis e interpretación. Conforme se desarrollen los temas se irán planteando dichas Prácticas, bien en clase o mediante la plataforma Moodle.

Las prácticas de electrónica constituyen un complemento muy importante para la formación integral del alumno/a que cursa la titulación de Ingeniería de Organización Industrial. El ingeniero/a a de tener presente siempre que sólo se conoce bien aquello que se puede calcular, y, sobre todo, calcular con precisión.

Prácticas propuestas

1. Manejo de instrumentos:
 1. El tester
 2. El generador de tensión
 3. El osciloscopio

30121 - Fundamentos de electrónica

2. Circuitos con transistores
3. Circuitos con amplificadores operacionales

Sistemas digitales

Materiales

Material	Soporte
Apuntes de teoría del temario Transparencias temario tradicionales Problemas temario	Papel/repositorio
Apuntes de teoría del temario Presentaciones temario Problemas temario Enlaces de interés	Digital/Moodle Correo electrónico
Manuales técnicos	Papel/repositorio Digital/Moodle

Perfil defensa

El contenido de la asignatura se estructura en los siguientes temas:

Tema 1. Introducción a la electrónica

- Señales eléctricas
 - Dominio temporal
 - Dominio frecuencial
-

Electrónica Analógica/Digital

- Conversión AD y DA
- Aplicaciones
 - Procesado de señales
 - Telecomunicaciones
 - Electrónica de control
 - Electrónica de potencia

Tema 2. Semiconductores

- Aislantes/conductores
- Modelo covalente
- Modelo de bandas
- Conductividad

Tema 3. Diodo

- Unión PN
- Tipos de diodos
- Modelos de gran señal
- Aplicaciones de los diodos
 - Rectificador
 - Recortador
 - Regulador de tensión
 - Optoelectrónica

Tema 4. Transistores

- BJT
- MOSFET
- Polarización
- Circuitos conmutadores
- Modelo de pequeña señal
- Circuitos amplificadores

Tema 5. Amplificador Operacional

- AO ideal
- Circuitos comparadores
- Circuitos amplificadores

Tema 6. Fundamentos de electrónica digital

- Algebra de Boole
- Puertas lógicas
- Funciones lógicas
- Simplificación de funciones lógicas
- Códigos binarios
- Aritmética binaria

Tema 7. Sistemas Combinacionales

- Comparador
- Sumador/Restador

30121 - Fundamentos de electrónica

- Codificador/Decodificador
- Conversor de código
- Multiplexor/Demultiplexor
- Memorias ROM

Tema 8. Sistemas Secuenciales

- Biestables
- Registros
- Contadores
- Memorias SRAM

5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos
Perfil empresa

En la tabla siguiente, se muestra el cronograma orientativo que recoge el desarrollo de las actividades presentadas con anterioridad, pudiendo variar en función del desarrollo de la actividad docente.

Actividad	Semana lectiva															Horas	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		P
Tema 1	2	2															8
Tema 2				2	2												10
Tema 3						2	2	2									6
Tema 4									2	2	2						4

30121 - Fundamentos de electrónica

Tema 5												2	2	2	2	4
Práctica 1	2	2	2													6
Práctica 2				2	2	2										6
Práctica 3							2		2	2						6
Práctica 4											2	2	2			6
Prueba 1								2								2
Prueba 2														2	2	
Trabajo en grupo	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	1	40
Estudio personal	3	3	3	3	3	3	3	6	3	3	3	3	3	3	5	50
Total	10	150														

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html>.

Las pruebas de evaluación escrita estarán relacionadas con los temas siguientes:

— **Prueba 1** : Tema 1, 2 y 3.

— **Prueba 2** : Tema 4 y 5.

Los temas sobre los que se desarrollaran los trabajos se propondrán en la primera semana, llevándose a cabo su

30121 - Fundamentos de electrónica

entrega virtual en la semana 9 y 15, en el transcurso de la signatura se concretarán las fechas.

Perfil defensa

La asignatura se plantea en base a, aproximadamente, 4 horas semanales de actividades presenciales, que engloban clases teóricas, clases de problemas y prácticas de laboratorio, y 6 horas semanales de actividades no presenciales, incluyendo estudio autónomo, realización de actividades entregables y estudios previos de las prácticas de laboratorio.

En relación al temario, se plantean 3 prácticas de laboratorio:

- Aplicaciones de los diodos
 - Caracterización de rectificadores y recortadores
- Amplificadores
 - Caracterización de amplificadores basados en OA o emisor común
- Aplicaciones del OA
 - Caracterización de un circuito activo basado en OA

También se puede encontrar información adicional a través de la página web del Centro Universitario de la Defensa: <http://cud.unizar.es> .

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

Perfil empresa

- BB Boylestad, Robert L.. Electrónica : teoría de circuitos y dispositivos electrónicos / Robert L. Boylestad, Louis Nashelsky ; traducción, Rodolfo Navarro Salas ; revisión técnica, Francisco Rodríguez Ramírez . - 10ª ed. México [etc.] : Prentice Hall, 2009
- BB Mano, Moshe Morris. Diseño digital / M. Morris Mano ; traducción, Roberto Escalona García ; revisión técnica, Gonzalo Duchén Sánchez. - 3ª ed. México [etc.] : Pearson Educación, 2003
- BC Coughlin, Robert F.. Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales / Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll ; traducción, Raúl Bautista Gutiérrez ; revisión técnica, Agustín Suárez Fernández . - 5ª ed. México : Prentice-hall hispanoamericana, cop. 1999
- BC Ercegovac, Milos Dragutin. Digital systems and hardware-firmware algorithms / Milos D. Ercegovac, Tomás Lang New York [etc.] : John Wiley and Sons, cop. 1985
- BC Floyd, Thomas L.. Dispositivos electrónicos / Thomas L. Floyd . - 1a ed. en español México : Limusa, cop. 1996
- BC Malvino, Albert Paul. Principios de electrónica / Albert Malvino, David J. Bates ; traducción Vuelapluma . - 7ª ed Madrid [etc] : McGraw-Hill, D. L. 2006
- BC Millman, Jacob. Electrónica integrada : Circuitos y sistemas analógicos y digitales / Jacob Millman, Christos C. Halkias ; Prólogo de Juan Peracaula . - 9a. ed., 2a. reimp. Barcelona : Editorial Hispano Europea, 1995
- BC Sánchez, Fermín.. Características deseables en un procesador pedagógico para la enseñanza básica de Arquitectura de Computadores. A: Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. "VII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática"/Fermín Sánchez.. - 1ª edición Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears, 2001.

30121 - Fundamentos de electrónica

- BC Torres Portero, Manuel. Circuitos integrados lineales : sus aplicaciones / Manuel Torres Portero Madrid : Paraninfo, 1985

Perfil defensa

- BB Floyd, Thomas L. Fundamentos de Sistemas Digitales. Madrid, Prentice Hall, 2007
- BB Sedra, Adel S. Microelectronic circuits / Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith . - 4th. ed New York [etc.] : Oxford University Press, cop. 1998
- BC Circuitos y dispositivos electrónicos : Fundamentos de electrónica / Lluís Prat Viñas... [et al.] . - 6ª ed. Barcelona : Edicions UPC, 1999
- BC LogicWorks 5 : interactive circuit design software / Capilano Computing Systems, Ltd. Upper Sadle River, NJ : Pearson Prentice Hall, cop. 2004
- BC Malvino, Albert Paul. Principios de electrónica / Albert Malvino, David J. Bates ; traducción Vuelapluma . - 7ª ed Madrid [etc] : McGraw-Hill, D. L. 2006
- BC Razavi, Behzad. Fundamentals of microelectronics / Behzad Razavi Hoboken : John Wiley & Sons, cop. 2008
- BC Roth, Charles H. Fundamentos de diseño lógico / Charles H. Roth ; revisión técnica, Sebastián Dormido Bencomo, Mª Antonia Canto Díez, Sergio Soto Hidalgo. - 5ª ed. Madrid [etc.] : Thomson, D.L. 2004
- BC Wakerly, John F. Diseño digital principios y prácticas / John F. Wakerly ; Traducción Raymundo Hugo Rangel Gutierrez ; Revisión técnica Isabel Quintas. - 1a ed. en español, trad. de 3rd english ed. México [etc] : Pearson, 2001