



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Física: Fundamentos de electrónica

Asignatura	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G300V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Raña García, Herminio José Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			

**Descripción general** El propósito principal de esta asignatura es proporcionar al estudiante las bases para la comprensión y dominio de los principios de funcionamiento de los dispositivos y circuitos electrónicos. Se comienza con una breve introducción a la electrónica con objeto de proporcionar a los estudiantes una visión global. A continuación se imparten conceptos básicos sobre los dispositivos y circuitos electrónicos fundamentales:

- Diodos y circuitos con diodos, incluyendo conceptos como línea de carga, diodos ideales, rectificadores, conformadores de onda, circuitos lógicos, reguladores de tensión y física de dispositivos.
- Características de los transistores bipolares, análisis de línea de carga, modelos de gran señal, polarización.
- Estudio similar al anterior de los FET, destacando los MOSFET.
- Comprobación de diseños de los circuitos estudiados utilizando SPICE. Montaje y verificación utilizando instrumentación electrónica de laboratorio.
- Circuitos lógicos digitales, haciendo especial hincapié en la tecnología CMOS. Conceptos básicos sobre circuitos lógicos, inversor CMOS, puertas NOR y NAND.

También se realiza una breve introducción a la optoelectrónica y a los dispositivos optoelectrónicos básicos y sus principios de funcionamiento.

Por otra parte, en el marco de la asignatura tiene lugar el primer contacto del alumno con el laboratorio de electrónica. Por ello, el objetivo fundamental de la parte práctica de la asignatura es que el alumno adquiera las bases para un correcto manejo de los instrumentos más habituales en los laboratorios de electrónica. El alumno, al finalizar la asignatura, debe conocer y saber manejar correctamente los instrumentos de laboratorio, debe distinguir y caracterizar los diferentes componentes, y tener habilidades prácticas en el montaje y medida. Además se iniciará a los alumnos en la simulación de circuitos, con objeto de introducirlos hacia el diseño asistido por ordenador.

## Competencias de titulación

Código	
A13	CE4/FB4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
B4	CG13 Capacidad para manejar herramientas software que apoyen a resolución de problemas en enseñanza.

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de los principios físicos de los semiconductores.	A13

Comprensión y dominio de los conceptos básicos de funcionamiento de los dispositivos electrónicos y fotónicos.	A13
Comprensión y dominio de circuitos electrónicos sencillos basados en los dispositivos electrónicos y fotónicos y sus aplicaciones.	A13
Comprensión y dominio de los conceptos básicos de las familias lógicas.	A13
Conocimientos básicos sobre herramientas CAD (Computer Aided Design) para la simulación de circuitos electrónicos.	B4
Capacidad de utilización de herramientas CAD para diseñar circuitos electrónicos sencillos.	B4

## Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción	Sistemas electrónicos. El proceso de diseño. Circuitos integrados.
Tema 2: Diodos y circuitos con diodos	Características del diodo. Análisis de la línea de carga. Modelo ideal del diodo. Circuitos rectificadores. Circuitos conformadores de onda. Circuitos lógicos con diodos. Circuitos reguladores de tensión. Circuitos lineales equivalentes en pequeña señal. Conceptos básicos sobre semiconductores. Física del diodo de unión.
Tema 3: Transistores bipolares	Funcionamiento del transistor bipolar npn. Análisis de la línea de carga de un amplificador en emisor común. El transistor bipolar pnp. Modelos de circuitos en gran señal. Análisis de circuitos con bipolares en gran señal.
Tema 4: Transistores de efecto campo	Transistor NMOS. Análisis de línea de carga de un amplificador NMOS simplificado. Circuitos de polarización. Transistores JFET, MOSFET de deplexión y dispositivos de canal p.
Tema 5: Circuitos lógicos digitales	Circuitos lógicos digitales. Conceptos básicos. Especificaciones eléctricas de las puertas lógicas. El inversor CMOS. Puertas NOR y NAND CMOS.
Tema 6: Dispositivos optoelectrónicos	Introducción a la optoelectrónica. Dispositivos optoelectrónicos básicos. Dispositivos emisores de luz: diodos LED y LASER. Dispositivos detectores de luz: Fotorresistencias, fotodiodos y fototransistores. Optoacopladores.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	4	6
Sesión magistral	13	24	37
Resolución de problemas y/o ejercicios	14	34	48
Prácticas de laboratorio	14	32	46
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	0	5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	5	0	5
Observación sistemática	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Trabajo personal posterior del alumno repasando los conceptos vistos en el aula y preparando los temas sobre la bibliografía propuesta. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan y resuelven problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. Complemento de las sesiones magistrales. Trabajo personal del alumno con resolución de problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Se aprenderá a manejar la instrumentación típica de un laboratorio de electrónica y se realizarán montajes de circuitos electrónicos básicos vistos en las sesiones magistrales. También se adquirirán habilidades de manejo de herramientas de simulación. Trabajo personal del alumno preparando las prácticas utilizando la documentación disponible y repasando los conceptos teóricos relacionados, elaboración y análisis de resultados. Identificación de dudas que requieran ser resueltas en tutorías personalizadas.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Sesión magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio. También se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura. Se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de los circuitos electrónicos y el software de simulación.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio. También se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura. Se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de los circuitos electrónicos y el software de simulación.
Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la página web de la asignatura. En dichas tutorías se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se les orientará sobre como abordar su estudio. También se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre los problemas y/o ejercicios propuestos y resueltos en el aula así como de otros problemas y/o ejercicios que puedan aparecer a lo largo del estudio de la asignatura. Se resolverán las dudas surgidas a los estudiantes sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de los circuitos electrónicos y el software de simulación.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Pruebas de respuesta corta	Pruebas que se realizarán en el aula, después de cada tema o conjunto de temas expuestos en las sesiones magistrales, para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. Estas pruebas serán de tipo test y/o cuestiones.	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas que se realizarán en el aula a lo largo del curso y que evaluarán las competencias del estudiante para resolver problemas y/o ejercicios sobre una parte de los contenidos de la asignatura.	40
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas que se realizarán en el laboratorio a lo largo del curso sobre el manejo de la instrumentación, montaje de circuitos electrónicos y simulación. Se evaluará las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura.	35
Observación sistemática	Técnicas destinadas a recopilar datos sobre la participación del alumno, basadas en la asistencia, preparación previa de las prácticas y realización de las tareas autónomas.	5

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### 1. Evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura un sistema de evaluación continua. Los alumnos que se presenten a la primera prueba de resolución de problemas y/o ejercicios se considerará que optan por la evaluación continua. Aquellos alumnos que no se presenten a la primera prueba de resolución de problemas y/o ejercicios se considerará que renuncian a la evaluación continua y sólo tendrán la posibilidad de presentarse al examen final. Los alumnos que no sigan la evaluación continua y no se presenten al examen final tendrán la consideración de "no presentado".

##### 1.a Observación sistemática

Los profesores evaluarán la asistencia del alumno a clases y la realización de sus tareas autónomas, obteniendo el alumno una valoración de 0 a 10 (OS).

La nota final de la observación sistemática (NOS) será:

$$NOS = 0,5 \cdot OS$$

##### 1.b Teoría

Se realizarán 4 pruebas de respuesta corta (tipo test y/o cuestiones) debidamente programadas a lo largo del curso. Estas

pruebas se valorarán de 0 a 10 y la nota final de estas pruebas será la media (NPRC -> Nota Pruebas Respuesta Corta):

$$\text{NPRC} = (\text{NPRC1} + \text{NPRC2} + \text{NPRC3} + \text{NPRC4})/4$$

Se realizarán 2 pruebas de resolución de problemas y/o ejercicios debidamente programadas a lo largo del curso. Estas pruebas se valorarán de 0 a 10 y la nota final será la media (NPE -> Nota de Problemas y/o Ejercicios):

$$\text{NPE} = (\text{NPE1} + \text{NPE2})/2$$

Para aprobar la asignatura es necesario obtener un mínimo de 3 puntos en cada una de estas pruebas ( $\text{NPE1} \geq 3$  y  $\text{NPE2} \geq 3$ ).

La nota final de teoría (NT) será:

$$\text{NT} = 0,2 \cdot \text{NPRC} + 0,4 \cdot \text{NPE}$$

Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las pruebas. La nota de las pruebas a las que falte será de 0.

### 1.c Práctica

Se realizarán 2 pruebas prácticas debidamente programadas a lo largo del curso. Estas pruebas se valorarán de 0 a 10 y la nota final de las prácticas (NP) será:

$$\text{NP} = 0,35 \cdot [(\text{NP1} + \text{NP2})/2]$$

Las pruebas prácticas no son recuperables, es decir, que si un alumno no puede asistir el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las pruebas. La nota de las pruebas a las que falte será de 0.

### 1.d Nota final de la asignatura

Para poder aprobar la asignatura se debe obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría ( $\text{NT} \geq 2,4$ ) y en prácticas ( $\text{NP} \geq 1,4$ ). También es necesario obtener un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada una de las 2 pruebas de resolución de problemas y/o ejercicios ( $\text{NPE1} \geq 3$  y  $\text{NPE2} \geq 3$ )

La nota final (NF) será:

$$\text{Si } \text{NT} \geq 2,4 \text{ y } \text{NP} \geq 1,4 \text{ y } \text{NPE1} \geq 3 \text{ y } \text{NPE2} \geq 3 \Rightarrow \text{NF} = \text{NOS} + \text{NT} + \text{NP}$$

$$\text{Si } \text{NT} < 2,4 \text{ o } \text{NP} < 1,4 \text{ o } \text{NPE1} < 3 \text{ o } \text{NPE2} < 3 \Rightarrow \text{NF} = \min \{4,5; \text{NOS} + \text{NT} + \text{NP}\}$$

## 2. Examen final

Los alumnos que no opten por la evaluación continua o hayan sacado una nota final menor que el 5 (suspense) en la evaluación continua, podrán presentarse a un examen final.

El examen final tendrá una parte teórica y otra práctica. La parte teórica se realizará en las fechas que establezca la jefatura de estudios de la Escuela y consistirá en una prueba que podrá tener preguntas tipo test y/o preguntas cortas y/o resolución de problemas y/o ejercicios. Esta prueba se evaluará de 0 a 10 y la nota final de teoría (NT) será la nota de la prueba multiplicada por 0,6. El examen práctico se realizará en el laboratorio correspondiente, donde se han impartido las clases de prácticas, en las fechas que establezca la jefatura de estudios de la Escuela y consistirá en una prueba práctica que se valorará de 0 a 10 y la nota final de prácticas (NP) será la nota de la prueba multiplicada por 0,4.

Por motivos de organización de los grupos de examen, los profesores de la asignatura abrirán un plazo para que los alumnos que se quieran presentar al examen final de prácticas se inscriban. Sólo podrán presentarse al examen final de prácticas aquellos alumnos que se hayan inscrito en tiempo y forma de acuerdo a las normas indicadas por los profesores en la convocatoria correspondiente.

Los alumnos que hayan optado por la evaluación continua y suspendido y se presenten al examen final pueden hacerlo sólo a la parte teórica o a la práctica o a las dos. Se les conservará la nota que hayan sacado en la evaluación continua de la parte a la que no se presenten siempre y cuando hallan obtenido los mínimos marcados en el proceso de evaluación continua. Si no se presentan a la parte práctica se recalculará la nota de prácticas (NP) de la evaluación continua multiplicando por 0,4 en vez de por 0,35.

La nota final de la asignatura será:

$$\text{Si } \text{NT} \geq 2,4 \text{ y } \text{NP} \geq 1,6 \Rightarrow \text{NF} = \text{NT} + \text{NP}$$

$$\text{Si } \text{NT} < 2,4 \text{ o } \text{NP} < 1,6 \Rightarrow \text{NF} = \min \{4,5; \text{NT} + \text{NP}\}$$

### 3. Sobre la convocatoria de recuperación (julio)

La convocatoria de recuperación (julio) constará de una parte teórica y otra práctica con el mismo formato que el examen final.

Los alumnos que se presenten a esta convocatoria pueden hacerlo sólo a la parte teórica o a la práctica o a las dos. Se les conservará la nota que hayan sacado en la convocatoria ordinaria (evaluación continua o examen final). El cálculo de la nota final de la convocatoria de recuperación se realizará como se explica en el apartado 2.

La nota final de la asignatura será la mejor de la obtenida por el alumno en la convocatoria ordinaria y la de recuperación.

Por motivos de organización de los grupos de examen, los profesores de la asignatura abrirán un plazo para que los alumnos que se quieran presentar al examen de recuperación de prácticas se inscriban. Sólo podrán presentarse al examen de recuperación de prácticas aquellos alumnos que se hayan inscrito en tiempo y forma de acuerdo a las normas indicadas por los profesores en la convocatoria correspondiente.

### 4. Validez de las calificaciones

Las calificaciones del alumno de las partes teórica y práctica de la asignatura serán válidas sólo para el curso académico en las que se obtienen.

---

#### **Fuentes de información**

Hambley, A. R., **Electrónica**, 2ª ed., Prentice Hall,

Quintáns, C., **Simulación de circuitos electrónicos con OrCAD 16 Demo**, Marcombo,

---

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Electrónica digital/V05G300V01402

Tecnología electrónica/V05G300V01401

---

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

---