



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Física: Fundamentos de electrónica

Materia	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G306V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - Docencia en inglés			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Inglés			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Raña García, Herminio José			
Profesorado	Raña García, Herminio José			
Correo-e	hrana@uvigo.es mdgomez@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			

**Descrición xeral** O propósito principal desta materia é proporcionar ao estudante as bases para a comprensión e dominio dos principios de funcionamento dos dispositivos e circuitos electrónicos. Comézase cunha breve introdución á Electrónica con obxecto de proporcionar aos estudantes unha visión global. A continuación impártense conceptos básicos sobre os dispositivos e circuitos electrónicos fundamentais:

- Diodos e circuitos con diodos, incluíndo conceptos como liña de carga, diodos ideais, rectificadores, conformadores de onda, circuitos lóxicos, reguladores de tensión e física de dispositivos.
- Características dos transistores bipolares, análise de liña de carga, modelos de gran sinal, polarización, amplificación e circuitos equivalentes en pequena sinal.
- Estudo similar ao anterior dos FET, destacando os MOSFET.
- Comprobación de deseños dos circuitos estudados utilizando SPICE. Montaxe e verificación utilizando instrumentación electrónica de laboratorio.
- Conceptos básicos sobre circuitos lóxicos dixitais.

Por outra banda, no marco da materia ten lugar o primeiro contacto do alumno co laboratorio de electrónica. Por iso, o obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumno adquira as bases para un correcto manexo dos instrumentos máis habituais nos laboratorios de electrónica. O alumno, ao finalizar a materia, debe coñecer e saber manexar correctamente os instrumentos de laboratorio, debe distinguir e caracterizar os diferentes compoñentes, e ter habilidades prácticas na montaxe e medida. Ademais iníciase aos alumnos na simulación de circuitos, con obxecto de introducilos cara ao deseño asistido por ordenador. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.

## Competencias

Código	
B13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
C4	CE4/FB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos de sistemas lineais e as funcións e transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico dos semicondutores e familias lóxicas, dispositivos electrónicos e fotónicos, tecnoloxía de materiais e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Comprensión e dominio dos conceptos básicos dos principios físicos dos semicondutores.	C4
Comprensión e dominio dos conceptos básicos de funcionamento dos dispositivos electrónicos e fotónicos.	C4
Comprensión e dominio de circuítos electrónicos sinxelos baseados nos dispositivos electrónicos e fotónicos e as súas aplicacións.	C4
Comprensión e dominio dos conceptos básicos das familias lóxicas.	C4
Coñecementos básicos sobre ferramentas CAD (Computer Aided Design) para a simulación de circuítos electrónicos.	B13
Capacidade de utilización de ferramentas CAD para deseñar circuítos electrónicos sinxelos.	B13

## Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción	Sistemas electrónicos. O proceso de deseño. Circuítos integrados.
Tema 2: Diodos e circuítos con diodos	Características do diodo. Diodos zener. Análise da liña de carga. Modelo ideal do diodo. Circuítos con diodos (rectificadores, recortadores, reguladores de tensión). Conceptos básicos sobre semicondutores. Física do diodo de unión. Efectos capacitivos. Diodos LED, láser e fotodiodos.
Tema 3: Principios básicos de amplificación	Consideracións xenerais: ganancia de tensión, corrente e potencia. O amplificador ideal. Modelos de amplificadores reais. Limitacións prácticas. Introducción á resposta en frecuencia.
Tema 4: Transistores bipolares	Funcionamento do transistor bipolar npn. Análise da liña de carga dun amplificador en emisor común. O transistor bipolar pnp. Modelos de circuitos en gran sinal. Análise de circuítos con bipolares en gran sinal. Fototransistor e optoacopladores.
Tema 5: Análise de amplificadores con transistores bipolares	Circuítos equivalentes de pequena sinal do transistor bipolar. Análise a frecuencias medias: amplificador en emisor común, en colector común, en base común e en emisor común con resistencia de emisor.
Tema 6: Transistores de efecto campo	Transistor NMOS. Análise de liña de carga dun amplificador NMOS simplificado. Circuítos de polarización. Transistores JFET, MOSFET de deplexión e dispositivos de canle p.
Tema 7: Análise de amplificadores con transistores de efecto campo	Circuítos equivalentes de pequena sinal. Análise a frecuencias medias: fonte común e drenador común.
Tema 8: Circuítos lóxicos dixitais	Circuítos lóxicos dixitais. Conceptos básicos. Especificacións eléctricas das portas lóxicas. O inversor CMOS. Portas NOR e NAND CMOS.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	4	6
Lección maxistral	13	24	37
Resolución de problemas	14	33	47
Prácticas de laboratorio	14	30	44
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	0	8
Práctica de laboratorio	5	0	5
Autoavaliación	0	3	3

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Toma de contacto e presentación da asignatura. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG13 e CE4.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo. Traballo persoal posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e preparando os temas sobre a bibliografía proposta. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías persoalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE4.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan e resolven problemas e/ou exercicios relacionados coa asignatura. Complemento das sesións maxistrais. Traballo persoal do alumno con resolución de problemas e/ou exercicios propostos na aula e doutros extraídos da bibliografía. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías persoalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE4.

Prácticas de laboratorio Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Aprenderase a manexar a instrumentación típica dun laboratorio de electrónica e realizaranse montaxes de circuitos electrónicos básicos vistos nas sesións maxistras. Tamén se adquiriran habilidades de manexo de ferramentas de simulación. Traballo persoal do alumno preparando as prácticas utilizando a documentación dispoñible e repasando os conceptos teóricos relacionados, elaboración e análise de resultados. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG13.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistras e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Resolución de problemas	Os estudantes terán ocasión de titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos na aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuitos electrónicos e o software de simulación.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas que se realizarán na aula ao longo do curso e que avaliarán os coñecementos do estudante sobre os conceptos teóricos e as súas competencias para resolver problemas e/ou exercicios sobre unha parte dos contidos da materia. Estas probas poderán ser tipo test e/ou cuestións e/ou exercicios.	60	C4
Práctica de laboratorio	Probas que se realizarán no laboratorio ao longo do curso sobre o manexo da instrumentación, montaxe de circuitos electrónicos e simulación. Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia.	35	B13 C4
Autoavaliación	Técnicas destinadas a recompilar datos sobre a participación do alumno nas tarefas de autoavaliación propostas.	5	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### 1. 1ª oportunidade (avaliación continua)

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua. Os alumnos que se presenten á primeira proba de resolución de problemas e/ou exercicios considerarase que optan por a avaliación continua. Aqueles alumnos que non se presenten á primeira proba de resolución de problemas e/ou exercicios considerarase que renuncian á avaliación continua e só poderán presentarse á avaliación única. Os alumnos que non sigan a avaliación continua e non se presenten á avaliación única tendrán a consideración de "non presentados".

#### 1.a Probas de autoavaliación

Os profesores avaliarán a realización das tarefas de autoavaliación propostas, obtendo o alumno unha valoración de 0 a 10 (AE).

A nota final das probas de autoavaliación (NAE) será:

$$NAE = 0,05 * AE$$

#### 1.b Teoría

Realizaranse 3 probas teóricas (test e/ou cuestións e/ou exercicios) debidamente programadas ao longo do curso (PT1, PT2 e PT3). O calendario destas probas será aprobado na CAG e publicarase ó principio do cuadrimestre de impartición da

materia. A PT1 será sobre os temas 1 e 2 (bloque 1), a PT2 sobre os temas 3, 4 e 5 (bloque 2) e a PT3 sobre os temas 6, 7 e 8 (bloque 3). Estas probas avaliaranse de 0 a 10 e a nota final será a media (NPT -> Nota Proba Teórica):

$$NPT = (NPT1 + NPT2 + NPT3)/3$$

Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada unha destas probas (NPT1 >= 3, NPT2 >= 3 e NPT3 >= 3).

A nota final de teoría (NT) será:

$$NT = 0,6*NPT$$

As probas non son recuperables, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigación de repetilas. A nota das probas ás que falte será de 0.

#### 1.c Práctica

Realizaranse 2 probas prácticas debidamente programadas ao longo do curso. O calendario destas probas será aprobado na CAG e publicarase ó principio do cuadrimestre de impartición da materia. Estas probas avaliaranse de 0 a 10 e a nota final das prácticas (NP) será:

$$NP = 0,35*[(NP1 + NP2)/2]$$

As probas prácticas non son recuperables, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigación de repetilas. A nota das probas ás que falte será de 0.

#### 1.d Nota final da materia

Para poder aprobar a materia débese obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría (NT >= 2,4) e en prácticas (NP >= 1,4). Tamén é necesario obter un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada unha das 3 probas teóricas (NPT1 >= 3, NPT2 >= 3 e NPT3 >= 3).

A nota final (NF) será:

$$\text{Si } NT \geq 2,4 \text{ e } NP \geq 1,4 \text{ e } NPT1 \geq 3 \text{ e } NPT2 \geq 3 \text{ e } NPT3 \geq 3 \Rightarrow NF = NAE + NT + NP$$

$$\text{Si } NT < 2,4 \text{ ou } NP < 1,4 \text{ ou } NPT1 < 3 \text{ ou } NPT2 < 3 \text{ ou } NPT3 < 3 \Rightarrow NF = \min \{4,5; NAE + NT + NP\}$$

#### 2. 1ª oportunidade (avaliación única)

Os alumnos que non opten pola avaliación continua ou saquen unha nota final menor que o 5 (suspenso) na avaliación continua, poderán presentarse a un exame final.

O exame final terá unha parte teórica e outra práctica. A parte teórica realizarase nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba que poderá ter preguntas tipo test e/ou cuestións e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Esta proba teórica dividirase en 3 partes, unha por cada bloque especificado no apartado 1.b. Cada parte avaliarase de 0 a 10 e a nota final de teoría (NT) será a nota media multiplicada por 0,6. Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada unha das partes (NPT1 >= 3, NPT2 >= 3 e NPT3 >= 3) e un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría (NT >= 2,4).

O exame práctico realizarase no laboratorio correspondente, onde se impartiron as clases de prácticas, nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba práctica que se avaliará de 0 a 10 e a nota final de prácticas (NP) será a nota da proba multiplicada por 0,4. Para poder aprobar a materia débese obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 no exame práctico (NP >= 1,6).

Por motivos de organización dos grupos de exame, os profesores da materia abrirán un prazo para que os alumnos que se queiran presentar ao exame final se inscriban. Só poderán presentarse ao exame final aqueles alumnos que se inscribiron en tempo e forma de acordo ás normas indicadas polos profesores.

Os alumnos que optaran pola avaliación continua e suspenderan e se presenten ao exame final, poden facelo só á parte teórica ou á práctica ou ás dúas. Conservaráselles a nota que saquen na avaliación continua da parte á que non se presenten sempre e cando obtivesen os mínimos marcados no proceso de avaliación continua. Os alumnos que se presenten á parte teórica poderán realizar os bloques que consideren oportunos. Conservaráselles a nota de avaliación continua (NPT1, NPT2 e NPT3) dos bloques que non fagan. Se non se presentan á parte práctica, recalcularase a nota de prácticas (NP) da avaliación continua multiplicando por 0,4 en vez de por 0,35.

A nota final da materia será:

Si  $NT \geq 2,4$  e  $NP \geq 1,6$  e  $NPT1 \geq 3$  e  $NPT2 \geq 3$  e  $NPT3 \geq 3 \Rightarrow NF = NT + NP$

Si  $NT < 2,4$  ou  $NP < 1,6$  ou  $NPT1 < 3$  ou  $NPT2 < 3$  ou  $NPT3 < 3 \Rightarrow NF = \min \{4,5; NT + NP\}$

### 3. 2ª oportunidade

Constará dunha parte teórica e outra práctica co mesmo formato que a avaliación única.

Os alumnos que se presenten a esta oportunidade poden facelo só á parte teórica ou á práctica ou ás dúas. Conservaráselles a nota que saquen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou única). Os alumnos que se presenten á parte teórica poderán realizar os bloques que consideren oportunos. Conservaráselles a nota da convocatoria ordinaria (avaliación continua ou única) dos bloques que non fagan. O cálculo da nota final desta oportunidade realizarase como se explica no apartado 2.

A nota final da materia será a mellor da obtida polo alumno na 1ª oportunidade e a 2ª oportunidade.

Por motivos de organización dos grupos de exame, os profesores da materia abrirán un prazo para que os alumnos que se queiran presentar á 2ª oportunidade se inscriban. Só poderán presentarse á 2ª oportunidade aqueles alumnos que se inscribiron en tempo e forma de acordo ás normas indicadas polos profesores.

### 4. Convocatoria extraordinaria (fin de carreira)

Esta convocatoria será idéntica á convocatoria de 2ª oportunidade.

### 5. Validez das cualificacións

As cualificacións do alumno das partes teórica e práctica da materia serán válidas só para o curso académico nas que se obteñen.

No caso de detección de plaxio en calquera das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e este feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Hambley, A. R., **Electrónica**, 2ª ed., Prentice Hall, 2001

Quintáns, C., **Simulación de circuitos electrónicos con OrCAD 16 Demo**, Marcombo, 2008

### **Bibliografía Complementaria**

Hambley, Allan R., **Electronics**, 2nd ed., Prentice Hall, 2000

---

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

---

## **Plan de Continxencias**

---