



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Física: Fundamentos de electrónica

Materia	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G301V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			

Descrición xeral O propósito principal desta materia é proporcionar ao alumnado 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 ao alumnado 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 alumnado co laboratorio de electrónica. Por iso, o obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumnado adquira as bases para un correcto manexo dos instrumentos máis habituais nos laboratorios de electrónica. O alumnado, 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 estudantes na simulación de circuitos, con obxecto de introducilos cara ao deseño asistido por ordenador.

Materia do programa English Friendly. O alumnado internacional poderá 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.

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 previstos na materia

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 circuitos 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 circuitos electrónicos.	B13
Capacidade de utilización de ferramentas CAD para deseñar circuitos electrónicos sinxelos.	B13

## Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción	Sistemas electrónicos. O proceso de deseño. Circuitos integrados.
Tema 2: Diodos e circuitos con diodos	Características do diodo. Diodos zener. Análise da liña de carga. Modelo ideal do diodo. Circuitos 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 xerais: 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 circuitos con bipolares en gran sinal. Fototransistor e optoacopladores.
Tema 5: Análise de amplificadores con transistores bipolares	Circuitos 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. Circuitos de polarización. Transistores JFET, MOSFET de deplexión e dispositivos de canle p.
Tema 7: Análise de amplificadores con transistores de efecto campo	Circuitos equivalentes de pequena sinal. Análise a frecuencias medias: fonte común e drenador común.
Tema 8: Circuitos lóxicos dixitais	Circuitos lóxicos dixitais. Conceptos básicos. Especificacións eléctricas das portas lóxicas. O inversor CMOS. Portas NOR e NAND CMOS.
Práctica 1: Introducción á simulación	Simulación de circuitos electrónicos con OrCAD.
Práctica 2: Instrumentación I	Utilización da fonte de tensión, xerador de funcións e multímetro.
Práctica 3: Instrumentación II	Utilización do osciloscopio dixital.
Práctica 4: Simulación de circuitos con diodos	Simulación de circuitos con diodos utilizando OrCAD.
Práctica 5: Montaxe de circuitos con diodos	Montaxe en placa de prototipos de circuitos con diodos e comprobación do seu funcionamento utilizando a instrumentación de laboratorio.
Práctica 6: Simulación de circuitos con transistores bipolares	Simulación de circuitos con transistores bipolares utilizando OrCAD.
Práctica 7: Montaxe de circuitos con transistores bipolares	Montaxe en placa de prototipos de circuitos con transistores bipolares e comprobación do seu funcionamento utilizando a instrumentación de laboratorio.
Práctica 8: Simulación de circuitos con transistores de efecto campo	Simulación de circuitos con transistores de efecto campo utilizando OrCAD.
Práctica 9: Montaxe de circuitos con transistores de efecto campo	Montaxe en placa de prototipos de circuitos con transistores de efecto campo e comprobación do seu funcionamento utilizando a instrumentación de laboratorio.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Lección maxistral	16	27	43
Resolución de problemas	16	36	52
Prácticas de laboratorio	22	20	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Práctica de laboratorio	1	0	1
Práctica de laboratorio	1	0	1
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 introductorias	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 B13 e C4.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo. Traballo persoal posterior do alumnado repasando os conceptos vistos na aula e preparando os temas sobre a bibliografía proposta. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia C4.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan e resolven problemas e/ou exercicios relacionados coa asignatura. Complemento das sesións maxistrais. Traballo persoal do alumnado con resolución de problemas e/ou exercicios propostos na aula e doutros extraídos da bibliografía. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia C4.
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 maxistrais. Tamén se adquiriran habilidades de manexo de ferramentas de simulación. Traballo persoal do alumnado 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 B13. Software empregado: OrCAD software for students.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumnado terá ocasión de titorías personalizadas no horario que o profesorado establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/">https://moovi.uvigo.gal/</a> ). En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Resolución de problemas	O alumnado terá ocasión de titorías personalizadas no horario que o profesorado establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/">https://moovi.uvigo.gal/</a> ). 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	O alumnado terá ocasión de titorías personalizadas no horario que o profesorado establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/">https://moovi.uvigo.gal/</a> ). 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	Proba que se realizará na aula ao longo do curso e que avaliarán os coñecementos do alumnado sobre os conceptos teóricos e as súas competencias para resolver problemas e/ou exercicios sobre o 1º bloque dos contidos da materia. Esta proba poderá ser tipo test e/ou cuestións e/ou exercicios.	23.33	C4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba que se realizará na aula ao longo do curso e que avaliarán os coñecementos do alumnado sobre os conceptos teóricos e as súas competencias para resolver problemas e/ou exercicios sobre o 2º bloque dos contidos da materia. Esta proba poderá ser tipo test e/ou cuestións e/ou exercicios.	23.33	C4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba que se realizará na aula ao longo do curso e que avaliarán os coñecementos do alumnado sobre os conceptos teóricos e as súas competencias para resolver problemas e/ou exercicios sobre o 3º bloque dos contidos da materia. Esta proba poderá ser tipo test e/ou cuestións e/ou exercicios.	23.33	C4
Práctica de laboratorio	Proba que se realizará no laboratorio ao longo do curso sobre o manexo da instrumentación, montaxe de circuitos electrónicos e simulación. Avaliaranse as competencias adquiridas polo alumnado sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia.	12.5	B13 C4
Práctica de laboratorio	Proba que se realizará no laboratorio ao longo do curso sobre o manexo da instrumentación, montaxe de circuitos electrónicos e simulación. Avaliaranse as competencias adquiridas polo alumnado sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia.	12.5	B13 C4
Autoavaliación	Técnicas destinadas a recompilar datos sobre a participación do alumnado nas tarefas de autoavaliación propostas.	5	

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### 1. Oportunidade ordinaria (avaliación continua)

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase ao alumnado que curse esta materia un sistema de avaliación continua. Quen se presente a algunha das probas de resolución de problemas e/ou exercicios ou de prácticas de laboratorio considerarase que opta pola avaliación continua. Quen non se presente a ningunhas desas probas considerarase que renuncia á avaliación continua e poderá presentarse á avaliación global. Os estudantes que seguiran a avaliación continua e non aproben a materia poden presentarse á avaliación global. Quen non siga a avaliación continua e non se presente á avaliación global terá a consideración de "non presentado".

#### 1.a Probas de autoavaliación

O profesorado avaliará a realización das tarefas de autoavaliación propostas, obtendo o alumnado unha valoración de 0 a 10 (AE).

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

$$NAE = 0,05 \cdot AE$$

#### 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 ( $NPT1 \geq 3$ ,  $NPT2 \geq 3$  e  $NPT3 \geq 3$ ).

A nota final de teoría (NT) será:

$$NT = 0,7 \cdot NPT$$

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

#### 1.c Práctica

A asistencia ás clases prácticas non é obrigatoria.

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:

$$NP = 0,25 \cdot [(NP1 + NP2)/2]$$

As probas prácticas non son recuperables, é dicir, que se alguén non pode asistir o día en que estean programadas o profesorado 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 ( $NT \geq 2,8$ ) e en prácticas ( $NP \geq 1$ ). Tamén é necesario obter un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada unha das 3 probas teóricas ( $NPT1 \geq 3$ ,  $NPT2 \geq 3$  e  $NPT3 \geq 3$ ).

A nota final (NF) será:

$$\text{Si } NT \geq 2,8 \text{ e } NP \geq 1 \text{ e } NPT1 \geq 3 \text{ e } NPT2 \geq 3 \text{ e } NPT3 \geq 3 \Rightarrow NF = NAE + NT + NP$$

$$\text{Si } NT < 2,8 \text{ ou } NP < 1 \text{ ou } NPT1 < 3 \text{ ou } NPT2 < 3 \text{ ou } NPT3 < 3 \Rightarrow NF = \min \{4,5; NAE + NT + NP\}$$

### 2. Oportunidade ordinaria (avaliación global)

Quen non opte pola avaliación continua ou saque unha nota final menor que o 5 (suspenso) na avaliación continua, poderá 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 0,7. Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada unha das partes (NPT1  $\geq$  3, NPT2  $\geq$  3 e NPT3  $\geq$  3) e un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría (NT  $\geq$  2,8).

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 0,3. Para poder aprobar a materia débese obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 no exame práctico (NP  $\geq$  1,2).

Por motivos de organización dos grupos de exame, o profesorado da materia abrirá un prazo para que o alumnado que se queira presentar ao exame final se inscriba. Só poderán presentarse ao exame final quen se inscribiu en tempo e forma de acordo ás normas indicadas polo profesorado.

Os alumnado que optara pola avaliación continua e suspendera e se presente ao exame final, pode 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. Quen se presente á parte teórica poderá realizar os bloques que considere 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 0,3 en vez de por 0,25.

A nota final da materia será:

Si NT  $\geq$  2,8 e NP  $\geq$  1,2 e NPT1  $\geq$  3 e NPT2  $\geq$  3 e NPT3  $\geq$  3  $\Rightarrow$  NF = NT + NP

Si NT < 2,8 ou NP < 1,2 ou NPT1 < 3 ou NPT2 < 3 ou NPT3 < 3  $\Rightarrow$  NF = min {4,5; NT + NP}

### 3. Oportunidade extraordinaria

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

O alumnado que se presente a esta oportunidade pode facelo só á parte teórica ou á práctica ou ás dúas. Conservaráselles a nota que saquen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou global). Quen se presente á parte teórica poderá realizar os bloques que considere oportunos. Conservaráselles a nota da convocatoria ordinaria (avaliación continua ou global) 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 na oportunidade ordinaria e extraordinaria.

Por motivos de organización dos grupos de exame, o profesorado da materia abrirá un prazo para que quen se queira presentar á oportunidade extraordinaria se inscriba. Só poderá presentarse á oportunidade extraordinaria quen se inscribiu en tempo e forma de acordo ás normas indicadas polo profesorado.

### 4. Convocatoria de fin de carreira

Esta convocatoria será idéntica á convocatoria de oportunidade extraordinaria.

### 5. Validez das cualificacións

As cualificacións 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

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

Quintáns Graña, Camilo, **Simulación de circuitos electrónicos con OrCAD 16 Demo**, Marcombo, 2008

Quintáns Graña, Camilo, **Simulación de circuitos electrónicos con OrCAD PSpice**, 2ª edición, Marcombo, 2021

### **Bibliografía Complementaria**

---

## **Recomendacións**

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

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

---