



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais

Materia	Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais			
Código	V05G306V01318			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación (docencia en inglés)			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	Esta materia ten como principal obxectivo que o estudantado adquira os coñecementos necesarios para a análise e o deseño de sistemas electrónicos para comunicacións dixitais. Para iso revisaranse distintos estándares de comunicacións por cable e sen fíos e estudaranse as arquitecturas básicas dos sistemas de comunicación dixital, o deseño dos circuitos electrónicos que os compoñen e as diferentes funcionalidades que realizan en devandito sistema.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código			
B11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.		
B13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.		
C40	(CE40/SE2): Capacidade para seleccionar circuitos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.		

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender os conceptos básicos de transmisión-recepción e as consideracións xerais sobre os circuitos transmisores-receptores e de encamiñamento.		C40
Comprender as arquitecturas básicas dos sistemas de comunicación dixital e o seu deseño en bloques funcionais.	B11	C40
Comprender e deseñar de xeito básico os distintos subcircuitos que compoñen os circuitos de transmisión-recepción de sinais en sistemas de comunicación dixital por cable e sen fíos.	B11 B13	C40
Ser capaz de avaliar as posibilidades dos distintos estándares de interconexión por cable e sen fíos para o deseño de sistemas de comunicacións.		C40
Coñecer os terminais utilizados nos sistemas de comunicacións dixitais.		C40

## Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Introdución e revisión dos conceptos básicos de transmisión-recepción e consideracións xerais sobre os circuitos transmisores-receptores. Arquitectura básica dun sistema de comunicacións dixitais. Diferentes realizacións hardware e software: ASIC, DSP e FPGA.

Tema 2. Sistemas de comunicación por cable	Introdución aos sistemas de comunicación serie. Medio de transmisión, sinais e codificación de bit. Circuitos transceptores. Métodos de acceso ao medio.
Tema 3. Sistemas de comunicación serie asíncrona	Protocolos de comunicación serie asíncrona. Normas e realización prácticas.
Tema 4. Sistemas de comunicación serie síncrona	Protocolos de comunicación serie síncrona. Normas e realización prácticas.
Tema 5. Sistemas de comunicación serie síncrona de alta velocidade	Protocolos de comunicación serie síncrona de alta velocidade. Tecnoloxías diferenciais. Normas e realización prácticas.
Tema 6. Sistemas de comunicación sen fíos	Protocolos de comunicación sen fíos. Características das redes inarámicas. Configuracións das redes inarámicas de radio frecuencia e infravermellos.
Tema 7. Sistemas de comunicación sen fíos de curto alcance	Protocolos de comunicación inarámica de curto alcance e baixo consumo. Redes WPAN. Características e análises das redes inarámicas de sensores e atuadores. Normas e realización prácticas.
Tema 8. Sistemas de identificación por radio frecuencia. Comunicacions de campo próximo	Tecnoloxía RFID. Comunicacions de campo próximo. Normas e realización prácticas.
Laboratorio	Contidos prácticos e proxecto.
Bloque 1. Circuitos de comunicación serie asíncrona por cable	Deseño, realización e verificación dun circuíto de comunicación serie asíncrona. Circuitos transceptores.
Bloque 2. Circuitos de comunicación serie síncrona por cable	Deseño, realización e verificación dun circuíto de comunicación serie síncrona. Mecanismos de extracción de reloxo.
Bloque 3. Circuitos de comunicación sen fíos	Deseño, realización e verificación dun circuíto de comunicación sen fíos. Configuración e utilización de módulos de comunicacións.
Bloque 4. Proxecto: Deseño e realización dun sistema de comunicacións dixitais	Deseño, realización e verificación dun sistema de comunicacións dixitais sinxelo aplicando os conceptos teórico-prácticos aprendidos.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	12	24
Resolución de problemas	4	4	8
Prácticas de laboratorio	8	20	28
Aprendizaxe baseado en proxectos	15	45	60
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	15	15
Exame de preguntas obxectivas	1.5	6	7.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	6	7.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices do proxecto a desenvolver. O alumnado, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber" correspondentes ás competencias C40 e B11.
Resolución de problemas	Actividade complementaria ás leccións maxistrais na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnadoe deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos no aula e doutros extraídos da bibliografía. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber" correspondentes á competencia C40.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos. O alumnado adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación de laboratorio, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe dos circuitos propostos. O alumnado adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo (sempre que sexa posible formalo) para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias C40 e B13.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado realizará un proxecto en grupo (sempre que sexa posible formalo) nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Cada grupo presentará os resultados obtidos e entregará o informe final do proxecto realizado. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias C40, B11 e B13.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do estudiantado sobre o estudo dos contidos de teoría. O estudiantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/">https://moovi.uvigo.gal/</a> ).
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado sobre a resolución dos problemas e exercicios prantexados na clase. O estudiantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/">https://moovi.uvigo.gal/</a> ).
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do estudiantado sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. O estudiantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/">https://moovi.uvigo.gal/</a> ).
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do estudiantado sobre o proxecto proposto. O estudiantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi ( <a href="https://moovi.uvigo.gal/">https://moovi.uvigo.gal/</a> ).

## Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	20	B13 C40
Avaliaranse as competencias adquiridas polo alumnado sobre os contidos de tódalas prácticas de laboratorio da materia. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo (sempre que fose posible formalo), na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir das tarefas de traballo previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións.		
Aprendizaxe baseado en proxectos	40	B11 B13 C40
Avaliarase o proxecto tendo en conta o traballo realizado durante as sesións de laboratorio, a presentación de resultados e a funcionalidade. A cualificación desta parte (FUN) estará comprendida entre 0 e 10. Esta cualificación suporá un 80% da cualificación final do proxecto e un 40% da nota final da materia. A avaliación constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo (sempre que fose posible formalo), na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir do traballo desenvolvido nas sesións de laboratorio e da presentación oral do proxecto desenvolvido.		
Informe de prácticas, práctico e prácticas externas	10	B11 B13 C40
Avaliarase a calidade do informe de proxecto e a presentación e análise de resultados. A cualificación desta parte (INF) estará comprendida entre 0 e 10. Esta cualificación suporá un 20% da cualificación final do proxecto e un 10% da nota final da materia. A avaliación constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo (sempre que fose posible formalo), na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir da presentación do proxecto desenvolvido.		
Exame de preguntas obxectivas	15	C40
Avaliaranse os coñecementos adquiridos por cada estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.		
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	C40
Avaliaranse os coñecementos adquiridos por cada estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.		

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### 1. Avaliación continua en oportunidade ordinaria

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica, ofrecerase ao estudiantado que curse esta materia un sistema de avaliación continua.

*Enténdese que o alumnado que realice a primeira proba parcial de teoría ou que asista a algunha práctica transcorrido un mes dende o comezo do cuadrimestre, **opta pola avaliación continua** da materia.*

A cualificación final do estudantado que elixa esta vía non poderá ser "non presentado".

A materia divídese en tres partes: teoría (20%), prácticas (30%) e proxecto (50%). As cualificacións das tarefas avaliábeis serán válidas só para o curso académico no que se realicen.

A planificación das diferentes sesións estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. Quen non poida asistir eventualmente a algunha das probas de avaliación poderá recuperala, sempre que sexa posible dentro da planificación académica da materia e só se se trata dunha falta xustificada.

### **1.a Teoría**

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase no horario de teoría. A planificación das probas intermedias aprobarase nunha Comisión Académica do Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará nas datas que estableza a CAG.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test que se valorará de 0 a 10. Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos un 4 sobre 10 en cada unha delas. A nota final de teoría (NFT) será a media das notas de cada parcial:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2}) / 2.$$

### **1.b Prácticas**

Realizaranse 4 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupo, sempre que sexa posible. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de tódalas prácticas. O profesorado terá en conta o traballo previo de cada estudante para preparar as tarefas propostas e o traballo no laboratorio, así como o comportamento no posto.

Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0. Para superar a parte de prácticas non se poderá faltar a máis de 1 sesión. A nota final de prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das 4 prácticas.

### **1.c Proxecto**

Na primeira reunión de grupo reducido (horas tipo C) presentaranse as actividades a realizar e asignaranse os proxectos a cada grupo, sempre que sexa posible formalos. O seguimento do traballo realizado no proxecto levarase a cabo nas 3 sesións de prácticas restantes (horas tipo B) e as sesións de grupo reducido (horas tipo C).

Para avaliar o proxecto teranse en conta: o traballo realizado durante as sesións de laboratorio, a funcionalidade e a presentación de resultados (FUN); e a calidade do informe de proxecto (INF). Cada unha destas partes valorarase cunha nota entre 0 e 10 puntos. A nota final de proxecto, ou nota de traballo en grupo (NTG), será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$\text{NTG} = 0,8 \cdot \text{FUN} + 0,2 \cdot \text{INF}$$

O proxecto valorarase de 0 a 10 e para superar dita parte a nota final de proxecto (NTG) terá que ser de polo menos un 4 sobre 10 e non se poderá faltar a máis de 1 sesión, e só si se trata dunha falta debidamente xustificada.

### **1.d Nota final da materia**

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 30 %, a nota de prácticas (NFP) do 20% e a nota de proxecto (NTG) do 50%.

Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría, a parte práctica e a parte de proxecto. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$\text{NF} = 0,3 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP} + 0,5 \cdot \text{NTG}.$$

No caso de non ter superado algunha das partes ( $\text{NFT} < 4$  ou  $\text{NTG} < 4$ ), ou de non haber acadado o mínimo de 4 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, ou de faltar a máis de 1 sesión de prácticas ou a máis de 1 sesión das actividades orientadas a grupos reducidos, a nota final nunca poderá ser superior a 4,9:

$$\text{NF} = \min\{4,9 ; (0,3 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP} + 0,5 \cdot \text{NTG})\}.$$

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 na nota final ( $\text{NF} \geq 5$ ).

## 2. Avaliación global en oportunidade ordinaria

O estudantado que non opte pola avaliación continua poderá presentarse a unha proba de avaliación global que constará dunha serie de actividades de avaliación similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola CAG para a realización de dita proba, quen non opte pola avaliación continua deberá realizar un exame de teoría e un exame de laboratorio. Ademais deberá realizar previamente un proxecto teórico-práctico individual e entregar o informe correspondente o mesmo día do exame final de teoría. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega de informes. Para poder presentarse á proba de avaliación global e para a asignación de proxecto, é obrigatorio poñerse en contacto co profesorado da materia a lo menos catro semanas antes da proba. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega das memorias.

O exame teórico constará dunha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test que se valorará de 0 a 10. A nota final de teoría (NFT) será a cualificación obtida.

O exame práctico consistirá na resolución de exercicios prácticos no laboratorio, similares aos realizados nas prácticas durante o cuadrimestre. A proba práctica valorarase de 0 a 10 e a nota final de prácticas (NFP) será a cualificación obtida.

Para avaliar o proxecto teranse en conta a presentación dos resultados obtidos e a calidade do informe final do proxecto. A parte de proxecto valorarase de 0 a 10 e a nota final de proxecto (NTG) será a cualificación obtida.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,3 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,5 \cdot NTG.$$

No caso de non ter superado algunha das partes ( $NFT < 4$  ou  $NFP < 4$  ou  $NTG < 4$ ), a nota final nunca poderá ser superior a 4,9:

$$NF = \min\{4,9 ; (0,3 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,5 \cdot NTG)\}.$$

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 na nota final ( $NF \geq 5$ ).

## 3. Avaliación en oportunidade extraordinaria e en convocatoria de fin de carreira

A avaliación en oportunidade extraordinaria e en convocatoria de fin de carreira terá o mesmo formato que a avaliación global (apartado 2). A proba de avaliación celebrarase nas datas que estableza a CAG e consistirá nun exame de teoría, un exame de laboratorio e a entrega dun proxecto teórico-práctico individual. Para presentarse a dita proba e para a asignación de proxecto, é obrigatorio poñerse en contacto co profesorado da materia a lo menos catro semanas antes da proba.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

Ao alumnado que se presente á avaliación en oportunidade extraordinaria conservaráselle a nota que obteña na oportunidade ordinaria (avaliación continua ou global) nas partes ás que non se presente.

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

F. Machado, V. Pastoriza, F. Poza, **Sistemas Electrónicos para Comunicaciones Digitales**, Curso 2016/2017,

P. Mariño, **Las comunicaciones en la empresa. Normas, redes y servicios**, 2ª Ed.,

S. Mackay, E. Wright, D. Reynders, J. Park., **Practical industrial data networks : design, installation and troubleshooting**, 1ª Ed.,

#### Bibliografía Complementaria

R. Faludi, **Building wireless sensor networks**, 2011,

H. Lehpamer, **RFID design principles**, 2012,

B. Sklar, **Digital communications. Fundamentals and applications**, 2ª Ed.,

---

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G301V01203

Circuitos electrónicos programables/V05G301V01302