



## Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

### Páxina web

[www.teleco.uvigo.es](http://www.teleco.uvigo.es)

### Presentación

A Escola Enxeñaría de Telecomunicación, con acreditación institucional dende o 28/01/2019 (RD 420/2015), oferta un grao e catro másteres totalmente adaptados ao Espazo Europeo de Educación Superior, verificados pola ANECA axustándose ás Ordes Ministeriais CIN/352/2009 e CIN/355/2009.

### **Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación (GETT) - Bachelor's Degree in Telecommunication Technologies Engineering**

**(Acreditado EUR-ACE®, 15/04/2019; Plan de Excelencia Ultreia 2020 da Xunta de Galicia).**

O Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación habilita para o exercicio das profesións reguladas de enxeñaría técnica. As profesións reguladas son aquelas para que o exercicio require cumprir unha condición especial que, xeralmente, é estar en posesión dun determinado título académico. Na actualidade, réxense polo Real Decreto 1837/2008. O Espazo Europeo de Educación Superior (EEES) determinou que as atribucións profesionais pódense adquirir coa titulación de grao (Enxeñeiros e Enxeñeiras Técnicos) ou coa titulación de mestrado universitario (Enxeñeiros e Enxeñeiras).

O GETT foi seleccionado para participar no Plan de Excelencia do Sistema Universitario de Galicia Ultreia 2020, no que se recolle un conxunto de accións que teñen como obxectivo que as universidades galegas poidan dar un novo salto de calidade. Ao abeiro deste plan, a partir do curso 2018/19 **ofértase un itinerario en inglés para que, os alumnos e alumnas que o desexen, podan cursar nesta lingua ata o 80% dos créditos da titulación.**

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/gett/diptico-uvigo-eet-grao-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett>

### **Máster en Enxeñaría de Telecomunicación**

Determinadas profesións reguladas necesitan un nivel de estudos maior e así, para poder exercelas, requírese ter cursado un mestrado universitario habilitante. O Mestrado en Enxeñaría de Telecomunicación é un mestrado con atribucións profesionais plenas de Enxeñeiro e Enxeñeira de Telecomunicación, regulado pola Orde Ministerial CIN/355/2009 de 9 de febreiro de 2009 e publicado no BOE nº 44 de 20/02/2009.

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/met/diptico-uvigo-eet-master-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/mit>

### **Mestrados Interuniversitarios**

A oferta educativa actual do centro complétase con diferentes mestrados interuniversitarios interrelacionados co sector empresarial.

Master Interuniversitario en Ciberseguridade; www: <https://www.munics.es/>

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial: www: <http://m2i.es>

## Equipo directivo

---

### EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

Director: Íñigo Cuíñas Gómez (teleco.direccion@uvigo.es)

Subdirección de Relaciones Internacionais: Enrique Costa Montenegro (teleco.subdir.internacional@uvigo.es)

Subdirección de Extensión: Francisco Javier Díaz Otero (teleco.subdir.extension@uvigo.es)

Subdirección de Organización Académica: Manuel Fernández Veiga (teleco.subdir.academica@uvigo.es )

Subdirección de Calidade: Loreto Rodríguez Pardo (teleco.subdir.calidade@uvigo.es )

Secretaría e Subdirección de Infraestructuras: Miguel Ángel Domínguez Gómez (teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.es )

### COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Rebeca Díaz Redondo (teleco.grao@uvigo.es)

[http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros\\_comisions\\_grao.pdf](http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_grao.pdf)

### COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinador Xeral: Manuel Fernández Iglésias (teleco.master@uvigo.es)

[http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros\\_comisions\\_master.pdf](http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_master.pdf)

### COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDADE

Coordinada Xeral: Ana Fernández Vilas (camc@uvigo.es)

[http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros\\_comisions\\_master\\_ciberseguridade.pdf](http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_master_ciberseguridade.pdf)

### COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Coordinadora Xeral: Elena Vázquez Cendón (USC)

Coordinador UVIGO: José Durany Castrillo (durany@dma.uvigo.es)

<http://www.m2i.es/?seccion=coordinacion>

### COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN VISIÓN POR COMPUTADOR

Coordinador Xeral: Xose Manuel Pardo López (USC)

Coordinador UVIGO: José Luis Alba Castro (jalba@gts.uvigo.es)

<https://www.imcv.eu/legal-notice/>

---

## Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación

---

### Materias

---

#### Curso 2

---

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
--------	------	--------------	-----------

---

V05M145V01301	Procesado de Sinal en Tempo Real	1c	5
V05M145V01302	Sistemas Avanzados de Comunicación	1c	5
V05M145V01303	Procesado Estatístico do Sinal	1c	5
V05M145V01304	Optimización Numérica en Telecomunicacións	1c	5
V05M145V01305	Modelos Matemáticos e Simulación Numérica	1c	5
V05M145V01306	Técnicas Criptográficas de Protección de Datos	1c	5
V05M145V01307	Machine Learning	1c	5
V05M145V01308	Administración de Redes e Sistemas	1c	5
V05M145V01309	Tecnoloxías para o Desenvolvemento Web	1c	5
V05M145V01310	Desenvolvemento de Aplicacións Móviles	1c	5
V05M145V01311	Satélites	1c	5
V05M145V01312	Sistemas de Radio en Banda Larga	1c	5
V05M145V01313	Comunicacións Móviles e sen Fíos	1c	5
V05M145V01314	Radionavegación	1c	5
V05M145V01315	Redes Ópticas	1c	5
V05M145V01316	Radar	1c	5
V05M145V01317	Deseño de Circuitos de Microondas e Ondas Milimétricas e CAD	1c	5
V05M145V01318	Seguridade Multimedia	1c	5
V05M145V01319	Sensores Intelixentes	1c	5
V05M145V01320	Laboratorio de Electrónica Dixital para Comunicacións	1c	5
V05M145V01321	Computación Distribuída	1c	5
V05M145V01322	Análise de Datos	1c	5
V05M145V01323	Redes Sociais e Económicas	1c	5
V05M145V01324	Prácticas en Empresas I	1c	5
V05M145V01325	Prácticas en Empresa II	1c	5
V05M145V01326	Prácticas en Empresas III	1c	5
V05M145V01327	Network Information Theory	1c	5
V05M145V01328	Aprendizaxe en Rede e Traballo Colaborativo	1c	5
V05M145V01329	Human-Computer Interaction	1c	5
V05M145V01330	Electrónica de Potencia en Fotovoltaica	1c	5
V05M145V01331	Acondicionadores de Sinal	1c	5
V05M145V01332	Implementación e Explotación de Equipos Electrónicos	1c	5
V05M145V01333	Laboratorio de Equipos Electrónicos	1c	5

V05M145V01334	Seminario de Telecomunicaciones	1c	5
V05M145V01335	Transdutores Piezoeléctricos e Aplicacións	1c	5
V05M145V01336	Álgebra Lineal Numérica en Enxeñaría de Telecomunicación	1c	5
V05M145V01401	Traballo Fin de Máster	2c	30

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Procesado de Sinal en Tempo Real**

Materia	Procesado de Sinal en Tempo Real			
Código	V05M145V01301			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	En esta asignatura tratamos varias arquitecturas e técnicas de procesamento de sinal e vídeo en tempo-real. O noso foco principal estará no traballo práctico e na capacidade para adaptarse a tecnoloxías e ferramentas novas, emerxentes e en constante evolución.			

**Competencias**

Código	
B1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C21	CE21/PS1 Manexar as opcións de implementación de sistemas de procesado de sinal para acelerar algoritmos computacionalmente complexos

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender os principios básicos de procesado de sinal e vídeo en tempo real.	B1 B8 C21
Manexar as ferramentas avanzadas de programación de aplicacións de sinal e vídeo en tempo real.	B1 B8 C21
Comprender o deseño e implementación dos modelos computacionalmente complexos xerados a partir de datos (machine learning) e o seu uso en aplicacións reais.	B1 B8 C21
Saber como deseñar a solución hardware-software axeitada para un problema de procesado do sinal con restricións de tempo-real.	B1 B8 C21

**Contidos**

Tema	
Fundamentos de procesamento de sinal e vídeo en tempo-real	Definicións de tempo-real Plataformas de procesamento en tempo-real Métodos software e simplificacións algorítmicas
Deseño e implementación de aplicacións con procesado de sinal e vídeo en tempo real	Restriccións de tempo-real: da investigación á implementación. Exemplos prácticos para procesamento de sinal Exemplos prácticos para procesamento de vídeo
Modelos con gran demanda de recursos computacionais que aprenden de datos	Principios de aprendizaxe máquina Redes Neurais Artificiais e aprendizaxe profunda Modelos DNN típicos e implementación. Exemplos de implementación de aplicacións de procesado de vídeo con altos requisitos computacionais

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

Lección maxistral	12	0	12
Prácticas con apoio das TIC	8	25	33
Estudo de casos	5	70	75
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5
Presentación	0.5	0	0.5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Descrición dos conceptos fundamentais e consideracións prácticas de procesado de sinal e vídeo para aplicacións con restricións de tempo real. CG1
Prácticas con apoio das TIC	Traballo práctico individual en plataformas computacionais e/ou simuladores para implementar e comparar solucións de software. CG1, CG8, CE21.
Estudo de casos	Traballo práctico individual ou en grupo en plataformas computacionais e/ou simuladores para estudar e implementar aplicacións específicas. CG1, CG8, CE21.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	O profesor proporá exercicios prácticos para adquirir os conceptos explicados en clase e relacionado cos estudos de caso. O profesor revisará co estudante o deseño e o código do estudante en cada sesión.
Estudo de casos	O profesor proporá un par de estudos de caso e os estudantes terán que estudalos e implementar solucións diferentes. Os estudantes terán que facer un informe escrito e presentar os resultados ós seus compañeiros. O profesor guiará ós estudantes pero o traballo é principalmente feito por eles.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe dos estudos de casos prácticos e solucións adoptadas.	70	B1 B8	C21
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas baseadas en ordenador sobre os contidos explicados en clases maxistras e conceptos que aparecen nos estudos de caso.	20	B1 B8	
Presentación	Os estudantes presentarán, individualmente, o seu traballo relacionado cos estudos de caso	10	B8	C21

### Outros comentarios sobre a Avaliación

O idioma de impartición e avaliación é inglés.

A asistencia a clase en avaliación continua é obrigatoria, salvo circunstancias excepcionais. Emprégase avaliación continua para avaliar a asignatura, baseada nos tests de preguntas curtas, informes de casos de estudo e presentación.

Existe un exame final de primeira oportunidade na data oficial marcada en Xunta de Escola, á que deben presentarse aqueles estudantes que non superen a avaliación continua e desexen aprobar a asignatura. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e inclúe todos os temas da asignatura xunto con conceptos e técnicas explicados globalmente para os casos de estudo. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Tamén poderán presentarse os alumnos que desexen mellorar a súa nota de avaliación continua, nese caso a nota final na asignatura será o máximo entre a nota de avaliación continua e a nota do exame final.

A entrega de calquera informe ou test supoñerá a participación oficial na avaliación continua, o cal implica haberse presentado á asignatura aínda que non se realice este exame final.

Haberá unha segunda oportunidade de exame ao final do curso que consistirá en un exame para aqueles alumnos que non superen nin a avaliación continua nin o exame final da primeira oportunidade. A nota da asignatura será a nota do exame da segunda oportunidade. Este exame final extraordinario tamén será cualificado entre 0 e 10 puntos, e inclúe todos os temas da asignatura. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

### **Bibliografía Básica**

Nasser Kehtarnavaz and Mark Gamadia,, **Real-Time Image and Video Processing: From Research to Reality**, 1, Morgan & Claypool publishers, 2006

Gerassimos Barlas, **Multicore and GPU Programming: An Integrated Approach**, 1, Elsevier, 2015

---

### **Bibliografía Complementaria**

Nasser Kehtarnavaz, Shane Parris,Abhishek Sehgal, **Smartphone-Based Real-Time Digital Signal Processing**, 1, Morgan & Claypool publishers, 2015

Nasser Kehtarnavaz, Fatemeh Saki, **Anywhere-Anytime Signals and Systems Laboratory: From MATLAB to Smartphones**, 1, Morgan & Claypool publishers, 2016

---

---

## **Recomendacións**

---

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

Procesado de Sinal en Sistemas Audiovisuais/V05M145V01205

Tratamento de Sinal en Comunicacóns/V05M145V01102

---

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

En principio, todas as actividades son preferentes para que se fagan de xeito presencial, pero se poden facer de xeito remoto se é necesario.

#### GRUPO A:

- Clases do grupo A empregando o campus virtual.

#### GRUPO B:

- As actividades do grupo B centraranse no traballo dos estudantes e reunións de titorización a través do campus virtual.

#### AVALIACIÓN:

- A presentación dos traballos do grupo B xa se fai de xeito remoto (usando faitic como rexistro de entrega de documentos).

- A proba de problemas pódese facer en liña usando campus remoto e faitic.

- As presentacións farianse mediante campus remoto.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas Avanzados de Comunicación**

Materia	Sistemas Avanzados de Comunicación			
Código	V05M145V01302			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Gómez Cuba, Felipe Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Este curso cobre a aplicación de ferramentas matemáticas avanzadas para abordar novos retos en sistemas de comunicacións terrestres e por satélite, con especial énfase en capas máis baixas e sistemas multiusuario.			

**Competencias**

Código				
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.			
C22	CE22/PS2 Capacidade para comprender o impacto dos requisitos dos servizos de telecomunicación sobre o deseño dos sistemas, con especial énfase nas capas inferiores, mantendo unha visión global das solucións empregadas en modernos sistemas comerciais de comunicacións.			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Entender o impacto dos requisitos dos servizos da telecomunicación no deseño a nivel de sistema, con especial énfase nas capas máis baixas.	B4 C22
Adquirir unha visión global das solucións desenvolvidas para sistemas de comunicacións comerciais modernos.	B4 C22

**Contidos**

Tema			
1. Optimización convexa	1.1 Conceptos básicos de conxuntos convexos 1.2 Introducción ás funcións convexas 1.3 Funcións cuasiconvexas 1.4 Problemas de optimización convexa 1.5 Dualidade 1.6 Introducción aos problemas non convexos. 1.7 Exemplos prácticos en comunicacións		
2. Fundamentos de entornos multi-usuario	2.1 Canles multi-usuario e cotas 2.2 Canle de acceso múltiple: acceso coordinado e non-coordinado, rexión de taxas, técnicas de detección multi-usuario, esquemas de acceso múltiple. 2.3 Canle broadcast: rexión de taxas, precodificación, técnicas non-ortogonais.		

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminario	6	15	21
Resolución de problemas	0	25	25
Lección maxistral	24	53	77
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	2	2

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



<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Seminario	Preséntanse diferentes sistemas de comunicacións, con especial énfase naqueles retos que constitúen o núcleo das solucións modernas e requiren ferramentas avanzadas. Trabállanse as competencias CG4 e CE22.
Resolución de problemas	Cada semán preséntase un reto que deberá ser resolto coa axuda de análise matemática, ferramentas de software ou ambas. Trabállanse as competencias CG4 e CE22.
Lección maxistral	Estúdiense ferramentas matemáticas avanzadas para poder abordar solucións prácticas en sistemas de comunicacións modernos. Trabállanse as competencias CG4 e CE22.

### **Atención personalizada**

<b>Metodoloxías</b>	<b>Descrición</b>
Lección maxistral	Proporcionarase apoio nas horas de titoría e por correo electrónico.
Seminario	Proporcionarase apoio nas horas de titoría e por correo electrónico.
Resolución de problemas	Proporcionarase apoio nas horas de titoría e por correo electrónico.

### **Avaliación**

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Cada semana unha tarefa será proposta para ser resolta coa axuda de análise matemática, ferramentas de software ou ambos. Se a solución non é entregada dentro da data límite establecida, os deberes correspondentes non serán calificados.	50	B4	C22
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final con exercicios e cuestións curtas.	50	B4	C22

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Hai que obter 50 de 100 puntos para pasar o curso. Ademais, un grao mínimo de 30% é requirido no exame final; se non se acadada, a nota final será a conseguida neste exame final. Isto será tamén de aplicación na segunda oportunidade.

As notas obtidas nos deberes semanais son só válidas para o ano académico actual, e non se poden obter fora de prazo. Un estudante pode decidir optar fóra da avaliación dos deberes semanais; en tal caso, a súa puntuación final será plenamente baseada no exame final. Isto aplica tamén á segunda oportunidade. En canto se entregue algún dos deberes semanais, enténdese que se segue o sistema de avaliación continua. Calquera estudante que siga a avaliación continua será calificado, aínda que non faga o exame final.

Todos os deberes e o exame serán feitos en inglés.

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, **Convex Optimization**, Cambridge University Press, 2004

Carlos Mosquera, **Class notes**, 2020

David Tse, Pramod Viswanath, **Fundamentals of Wireless Communication**, Cambridge University Press, 2005

#### **Bibliografía Complementaria**

Dimitri P. Bertsekas, **Convex Optimization Theory**, Athena Scientific, 2009

David G. Luenberger, Yinyu Ye, **Linear and Nonlinear Programming**, Fourth, Springer, 2016

### **Recomendacións**

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

Comunicacións Dixitais Avanzadas/V05M145V01204

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102

#### **Outros comentarios**

A asistencia ás clases presenciais é obligatoria. Sen un mínimo do 80% de asistencia, a nota basearase exclusivamente no exame final.

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Mantéñense as metodoloxías docentes e os mecanismos de seguemento e avaliación.

\* A interacción co estudiantado farase en liña, en modo síncrono para as clases inicialmente presenciais e titorías.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Procesado Estatístico do Sinal</b>				
Materia	Procesado Estatístico do Sinal			
Código	V05M145V01303			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O Procesado Estatístico de Sinal comprende as teorías de estimación e de detección, e constitúe o núcleo de numerosos sistemas de extracción de información e toma de decisións. Entre eles cabe mencionar os sistemas biomédicos, de comunicacións, de procesado de audio, imaxe, e video, radar, "big data", etc. Neste curso proporciónase unha introdución aos conceptos básicos das teorías de estimación e detección, cun enfoque orientado a alumnos de enxeñaría e facendo énfasis no desenvolvemento de algoritmos prácticos e implementables en sistemas de procesado dixital.			

### Competencias

Código				
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.			
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.			
C23	CE23/PS3 Capacidade para aplicar métodos estadísticos de procesado de sinal aos sistemas de comunicacións e audiovisuais			

### Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para aplicar técnicas estadísticas de estimación a sistemas de comunicacións e audiovisuais	C23
Capacidade para aplicar técnicas estadísticas de detección a sistemas de comunicacións e audiovisuais	C23
Capacidade para determinar e interpretar os límites fundamentais aplicables a problemas de estimación e detección	B4 C23
Capacidade para avaliar as prestacións das técnicas estadísticas de estimación e detección tanto analíticamente como mediante simulación de Monte Carlo	B8 C23

### Contidos

Tema	
Parte I: Estimación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O problema da estimación estatística. Medidas de prestacións: sesgo, varianza, erro cuadrático medio. Estimador insesgado de mínima varianza.</li> <li>- Información de Fisher e Cota de Cramer-Rao. Fórmula de Slepian-Bangs.</li> <li>- Estimador Lineal Insesgado Óptimo e Estimador de Máxima Verosimilitude: definición, propiedades e exemplos.</li> </ul>
Parte II: Detección	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tests de hipóteses: tipos. Medidas de prestacións: falsos positivos e falsos negativos. Curvas ROC.</li> <li>- Teorema de Neyman-Pearson: cociente de verosimilitudes.</li> <li>- Detección baixo a filosofía bayesiana: probabilidade de erro, risco, detector óptimo.</li> <li>- Exemplos: sinais deterministas e aleatorias</li> </ul>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	23	44
Prácticas con apoio das TIC	7	0	7

Resolución de problemas de forma autónoma	0	28	28
Simulación	0	25	25
Proxecto	0	21	21

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuales. Con esta metodoloxía contribúese á adquisición das competencias CG4 e CG8
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de simulación das técnicas estudadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia. Con esta metodoloxía contribúese á adquisición das competencias CG8 e CE23
Resolución de problemas de forma autónoma	Asígnanse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado. Con esta metodoloxía contribúese á adquisición das competencias CG4, CG8 e CE23
Simulación	Actividades de simulación das técnicas estudadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia. Con esta metodoloxía contribúese á adquisición das competencias CG8 e CE23

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Proporcionarase atención personalizada ó alumno no horario de titorías previa cita, así como mediante correo electrónico.
Prácticas con apoio das TIC	Proporcionarase atención personalizada ó alumno no laboratorio e no horario de titorías previa cita, así como mediante correo electrónico.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas de forma autónoma	Asígnanse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado	40	B4 B8	C23
Proxecto	Desenvolvemento individualizado de un traballo aplicando as técnicas adquiridas a un problema práctico.	60	B4 B8	C23

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación, ofrécense aos alumnos que cursen esta materia dous posibles sistemas de avaliación:

1) Avaliación continua: A cualificación final calcularase en base a:

- Traballo final (ata 6 puntos)
- Resolución de exercicios (ata 4 puntos)

Requírese unha nota mínima de 30% no traballo final para aprobar a materia. De non acadala, a cualificación será directamente a do traballo final.

As cualificacións correspondentes á resolución de exercicios manterase para a segunda oportunidade, na que o alumno poderá realizar a entrega de un novo traballo final. A entrega de calquera boletín de exercicios implica asumir avaliación continua.

2) Avaliación única ao remate do cuatrimestre: A cualificación final é a obtida no exame final, tanto na primeira como na segunda oportunidade.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. I: Estimation Theory**, 1, Prentice Hall, 1993

S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. II: Detection Theory**, 1, Prentice Hall, 1998

#### Bibliografía Complementaria

L. L. Scharf, **Statistical signal processing: detection, estimation and time series analysis**, 1, Pearson, 1991

## Recomendacións

---

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

---

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Comunicacións Dixitais Avanzadas/V05M145V01204

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102

---

## Plan de Continxencias

---

### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Ningunha

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Videoconferencia

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non procede

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non procede

\* Outras modificacións

Non hay

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Non hai variación nas probas de avaliación nin nos pesos correspondentes

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Optimización Numérica en Telecomunicaciones**

Materia	Optimización Numérica en Telecomunicaciones			
Código	V05M145V01304			
Titulación	Máster Universitario en Enseñaría de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelos Matemáticos e Simulación Numérica**

Materia	Modelos Matemáticos e Simulación Numérica			
Código	V05M145V01305			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas Criptográficas de Protección de Datos**

Materia	Técnicas Criptográficas de Protección de Datos			
Código	V05M145V01306			
Titulación	Máster Universitario en Enseñaría de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Machine Learning**

Materia	Machine Learning			
Código	V05M145V01307			
Titulación	Máster Universitario en Enseñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Administración de Redes e Sistemas**

Materia	Administración de Redes e Sistemas			
Código	V05M145V01308			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxías para o Desenvolvemento Web**

Materia	Tecnoloxías para o Desenvolvemento Web			
Código	V05M145V01309			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	López Nores, Martín			
Profesorado	López Nores, Martín			
Correo-e	mlnores@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Descrición das técnicas actuais de desenvolvemento de aplicacións Web. Durante o curso mostraranse as máis recentes técnicas para desenvolver aplicacións multiplataforma sobre HTML5.			

**Competencias**

Código				
A1	CB1 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.			
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.			
B12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.			
C35	CE50/OP20 Capacidade para desplegar e administrar servidores software encargados de la lógica de aplicación de un servicio web, para diseñar y gestionar bases de datos no relacionales, y comprender la división funcional de una aplicación web actual entre la parte del cliente y la parte propia del servidor			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
O alumno coñece a organización administrativa, distingue as normas administrativas e os actos administrativos, entende os seus procedementos de elaboración e domina os recursos que cabe interpoñer ante os mesmos	
Os alumnos serán quen de deseñar, implementar e xestionar toda a infraestrutura dun aplicativo web. Ademais, deberán ser capaces de desenvolver-la lóxica do aplicativo e de crear interfaces de usuario empregando tecnoloxías web que se adapten ó dispositivo empregado polo usuario.	A1 A5 B12 C35

**Contidos**

Tema	
O ecosistema actual do desenvolvemento web	Introdución a HTML5, CSS3 e JavaScript.  Arquitecturas de aplicacións web e móbiles.  Conceptos e contornas de desenvolvemento multiplataforma.
Marcado con HTML5 e Angular	Elementos estruturais dunha aplicación.  Marcado semántico.  Formularios.  Interfaces de programación.  Data binding e directivas estruturais.

Presentación con CSS3 e SaaS	O modelo de caixas.
	Deseño adaptable.
	Selectores.
	Extensións da metalinguaxe SaaS.
Lóxica de aplicación con JavaScript e TypeScript	Evolución das linguaxes de scripting para a web.
	Aplicacións CRUD e interfaces REST.
	Obxectos e arrays en JavaScript.
	Procesamiento de contido JSON e XML.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	9	18	27
Resolución de problemas	5	14	19
Aprendizaxe baseado en proxectos	11	66	77
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos principais conceptos e tecnoloxías, predominantemente a través de exemplos prácticos de uso. Traballarase principalmente a competencia CE35.
Resolución de problemas	Prácticas dos conceptos presentados nas sesións maxistrais. Traballarase as competencias CB5 e CE35.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Desenvolvemento en grupo dun proxecto práctico, consistente nunha versión funcional dun servizo web que incorpore os principais mecanismos explicados na materia. Traballarase as competencias CB5 e CE35.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as horas de titorías, os docentes realizarán unha atención personalizada, para fortalecer ou orientar ao alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas sesións maxistrais ou nas sesións demostrativas de carácter práctico. Nestas horas tamén se realizará o seguimento do traballo asociado ao proxecto práctico. Nas titorías en grupo debateranse as solucións suscitadas polos integrantes do grupo e revisarase a participación uniforme dos membros no desenvolvemento final.
Resolución de problemas	Durante as horas de titorías, os docentes realizarán unha atención personalizada, para fortalecer ou orientar ao alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas sesións maxistrais ou nas sesións demostrativas de carácter práctico. Nestas horas tamén se realizará o seguimento do traballo asociado ao proxecto práctico. Nas titorías en grupo debateranse as solucións suscitadas polos integrantes do grupo e revisarase a participación uniforme dos membros no desenvolvemento final.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Aprendizaxe baseado en proxectos	Proxecto práctico.	70	A1 A5	C35
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final.	30	A5	B12 C35

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Avaliación continua:

Para optar á avaliación continua é necesario asistir ao 80% das sesións prácticas de laboratorio e realizar as entregas correspondentes, así como as entregas parciais que se indiquen do proxecto de grupo.

Cada unha das entregas será avaliada de maneira individual. A nota total da prácticas será o resultado de ponderar a nota obtida na última entrega do proxecto de desenvolvemento (70%) coa media aritmética das entregas anteriores (30%). Todas as notas asociadas á realización do traballo en grupo serán compartidas por todos os membros do mesmo.

A nota final da materia será a media ponderada entre a nota da práctica (70%) e a nota do exame de preguntas de

desenvolvemento (30%).

### **Avaliación única:**

Os alumnos que prefiran a avaliación única deberán indicarllo ao profesor antes da data da primeira entrega parcial do proxecto de grupo. Nese caso, as súas entregas parciais non serán tidas en conta para a súa nota, pero sí para a dos demais compañeiros do grupo que opten pola avaliación continua. A nota final calcularase ponderando a nota obtida na entrega final do proxecto (70%) e a do exame final (30%).

### **Segunda oportunidade:**

Na segunda oportunidade, os alumnos deberán entregar de maneira individual un conxunto de modificacións ao proxecto desenvolvido ao longo do curso. No caso dos alumnos de avaliación final, esta entrega será o 70% da nota da convocatoria e o 30% restante corresponderá, novamente, ao resultado do exame de preguntas de desenvolvemento.

Para os alumnos de avaliación continua, a nota da práctica será a maior obtida entre a media ponderada da nova entrega (70%) e a das entregas parciais (30%) e a obtida unicamente coa nova entrega.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Mark Pilgrim, **HTML5: Up and Running**, 1ª, O'Reilly, 2010

Wesley Hales, **HTML5 and JavaScript Web Apps**, 1ª, O'Reilly, 2012

Chris Griffith, **Mobile App Development with Ionic, Revised Edition**, 1ª, revisada, O'Reilly, 2017

<https://developer.mozilla.org/en/docs/Web>, **Web technology for developers**,

### **Bibliografía Complementaria**

Peter Gasston, **The book of CSS3**, 2ª, No Starch Press, 2014

---

## **Recomendacións**

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Mantéñense todas as metodoloxías docentes, aínda que a través de ferramentas telemáticas, sen modificación dos contidos a impartir. As titorías faranse tamén por videoconferencia.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Sen modificacións; todas as demostracións, probas e revisións de código efectuaranse a través de videoconferencia.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Desenvolvemento de Aplicacións Móviles**

Materia	Desenvolvemento de Aplicacións Móviles			
Código	V05M145V01310			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Costa Montenegro, Enrique			
Profesorado	Costa Montenegro, Enrique Gil Castiñeira, Felipe José López Bravo, Cristina			
Correo-e	kike@gti.uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Na materia "Desenvolvemento de Aplicacións Móviles" móstrase unha visión xeral do panorama ubicuo, en particular das aplicacións móbiles e dos diferentes sistemas operativos sobre os que estas se executan.			

O mercado das aplicacións móbiles é un mercado con grandes expectativas de crecemento debido ao número de dispositivos móbiles activos no mundo (varios millóns), ao desenvolvemento de cidades intelixentes ou á evolución de Internet cara a Internet de Todo (persoas, procesos, datos e obxectos).

Ao longo do curso desenvolverase unha aplicación de exemplo (un xogo), a través do cal se introducirán as distintas características e funcionalidades da plataforma Android: interfaces de usuario, actividades, servizos, integración do contexto, compartición de datos, concurrencia e seguridade.

Ademais quen curse a materia debe desenvolver un proxecto propio, no que se inclúan todas as fases de desenvolvemento dunha aplicación móbil, desde o deseño inicial á publicación en tendas de software en liña como Google Play.

Toda a documentación da materia estará en inglés. As sesións maxistras, as prácticas de laboratorio e o seguimento dos traballos tutelados serán en inglés.

**Competencias**

Código				
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.			
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.			
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.			
C33	CE46/OP16 Capacidade para comprender o desenvolvemento actual dos servizos móbiles e ubicuos, así como a evolución do mercado.			
C34	CE47/OP17 Capacidade para deseñar, crear, integrar fontes de contexto, e traballar en grupo no desenvolvemento dunha aplicación móbil			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Adquirir unha visión xeral do panorama ubicuo, en concreto das aplicacións móbiles e dos diferentes sistemas operativos sobre os que se executan.	C33
Aprender a desenvolver aplicacións móbiles ás que se engadirán diferentes elementos (interacción co usuario, integración do contexto, interconexión con outros dispositivos, notificacións, ...)	A2 A5 B8 C34

**Contidos**

Tema	
Sistemas operativos móbiles	- Visión xeral dos principais sistemas operativos para dispositivos móbiles (Android, IOS, Windows Phone). - Versións. - Evolución de mercado.
Sistema operativo Android	- Arquitectura de Android. - Compoñentes dunha aplicación para Android: actividades, servizos, provedores de contido e receptores de anuncios. - Ciclo de vida das aplicacións.
Aplicacións móbiles no mercado	- Planificación do desenvolvemento dunha aplicación. - Publicación de aplicacións. - Descrición de aplicacións móbiles dispoñibles no mercado.
Desenvolvemento de aplicacións Android	- Contorna de desenvolvemento Android Studio - Emulador Android - Actividades, accións e intencións - Servizos e notificacións - Menús, preferencias e diálogos - Fragmentos - Interfaces gráficas - Concorrenza - Permisos - Persistencia de datos - Integración do contexto: localización, sensores - Interconexión: bluetooth, wifi

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	4	4	8
Prácticas de laboratorio	12	36	48
Traballo tutelado	4.5	49.5	54
Presentación	0.5	0.5	1
Exame de preguntas obxectivas	1	1	2
Práctica de laboratorio	3	9	12

\*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 principais contidos teóricos relacionados co desenvolvemento de aplicacións para dispositivos móbiles. Con esta metodoloxía traballarase a competencia CE33 (CE46/OP16).
Prácticas de laboratorio	Realización por parte do alumnado de prácticas, guiadas e supervisadas polo profesorado, nas que se desenvolverán aspectos básicos das aplicacións móbiles para a plataforma Android. Con esta metodoloxía traballarase as competencias CB2, CG8, CE33 (Ce46/OP16) e CE34 (CE47/OP17).
Traballo tutelado	Deseño, implementación e proba dunha aplicación móbil. Este traballo desenvolverase en grupo, baixo a tutela do profesorado da materia. Realizaranse reunións periódicas para determinar a correcta evolución dos traballos. Con esta metodoloxía traballarase as competencias CB2, CB5, CG8, CE33 (CE46/OP16) e CE34 (CE47/OP17).
Presentación	Presentación e defensa da aplicación móbil desenvolvida ao longo do curso. Con esta metodoloxía traballarase as competencias CG8, CE33 (CE46/OP16) e CE34 (CE47/OP17).

**Atención personalizada**

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

Lección maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial ou telemática (durante a propia sesión maxistral ou durante o horario de titorías). Os horarios de titorías acordaranse cos alumnos mediante cita previa. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial ou telemática (durante a propia sesión de laboratorio ou durante o horario de titorías). Os horarios de titorías acordaranse cos alumnos mediante cita previa. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas nas prácticas do laboratorio.
Traballo tutelado	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial ou telemática (durante a propia sesión de seguimento ou durante o horario de titorías). Os horarios de titorías acordaranse cos alumnos mediante cita previa. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Presentación	Os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a preparación da presentación dos resultados do traballo tutelado, fundamentalmente nas últimas sesións de seguimento ou durante o horario establecido para as titorías.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Traballo tutelado	Sempre que sexa posible o alumnado dividirase en grupos, para deseñar, desenvolver e probar unha aplicación para dispositivos móbiles. O resultado será avaliado despois da súa entrega tendo en conta aspectos como a corrección, calidade e prestacións da aplicación desenvolvida. Así mesmo, durante a realización do proxecto realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación, que poderá incluír probas de avaliación intermedias.	45	A2 A5	B8	C33 C34
Presentación	Cada grupo de alumnos debe presentar e defender en inglés a aplicación desenvolvida ao finalizar o curso. A defensa debe incluír unha demostración práctica do uso da aplicación.	10		B8	C33 C34
Exame de preguntas obxectivas	En cada sesión maxistral realizarase unha proba de tipo test (en inglés) para avaliar a comprensión dos contidos presentados.	20			C33
Práctica de laboratorio	En cada sesión de prácticas o alumnado demostrará o correcto funcionamento dos desenvolvementos levados a cabo durante a sesión.	25	A2	B8	C33 C34

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### PRIMEIRA OPORTUNIDADE

Seguindo as directrices propias da titulación ofertarase a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única. Antes de que finalice a segunda semana do curso, os estudantes deberán indicar ao profesorado da materia o sistema de avaliación elixido. Quen opte polo sistema de avaliación continua non poderá ser cualificado como "non presentado" se realiza unha entrega ou proba de avaliación con posterioridade á comunicación da súa decisión.

### Sistema de avaliación continua

Os alumnos e alumnas que opten polo sistema de avaliación continua deberán:

- Realizar un conxunto de probas parciais, con preguntas tipo test. Estas probas parciais realizaranse ao finalizar cada unha das sesións maxistras. Estas probas suporán un 20 % da cualificación global da materia.
- Realizar un conxunto de probas prácticas, no laboratorio, de resolución de problemas e/ou casos. Estas probas realizaranse ao finalizar cada unha das sesións de prácticas. Estas probas suporán un 25 % da cualificación global da materia.
- Deseñar, desenvolver e defender unha aplicación móbil (traballo tutelado). Esta tarefa suporá un 55 % da cualificación global da materia. O 10 % reservase para a presentación e defensa da aplicación móbil desenvolvida.

A cualificación global da materia será igual á media aritmética ponderada das tarefas indicadas. Para superar a materia a



cualificación global debe ser maior ou igual que cinco.

### Sistema de avaliación única

**Os alumnos e alumnas que opten polo sistema de avaliación ao final do cuadrimestre deberán:**

- Realizar un exame final, con preguntas tipo test ou de resposta curta (un 20 % da cualificación global).
- Realizar e demostrar o correcto funcionamento das prácticas de laboratorio (un 25 % da cualificación global).
- Diseñar, implementar e defender unha aplicación móbil desenvolvida por eles mesmos (traballo tutelado), e sempre que sexa posible en grupo (un 55 % da cualificación global, un 10 % se reserva para a presentación e defensa da aplicación móbil).
- Presentar un *dossier* no que se inclúan todos os detalles sobre a realización das prácticas de laboratorio e especialmente sobre o traballo tutelado.

A cualificación global da materia será igual á media aritmética ponderada das tarefas indicadas se se entrega un *dossier* completo, ou cero en caso contrario. Para superar a materia a cualificación global debe ser maior ou igual que cinco.

### SEGUNDA OPORTUNIDADE

Á avaliación en segunda oportunidade só poderán presentarse aqueles alumnos e alumnas que non se presentaron ou que suspenderon a materia na primeira oportunidade.

A avaliación consistirá en realizar unha, dúas ou tres das seguintes tarefas, dependendo da cualificación obtida previamente nas probas equivalentes da primeira oportunidade:

- Realizar un exame final, con preguntas de tipo test ou de resposta curta (un 20 % da cualificación global).
- Realizar e demostrar o correcto funcionamento das prácticas de laboratorio (un 25 % da cualificación global).
- Diseñar, implementar e defender unha aplicación móbil desenvolvida por eles mesmos (traballo tutelado) (un 55 % da cualificación global, un 10 % se reserva para a presentación e defensa da aplicación móbil).
- Adicionalmente, quen seguise o sistema de avaliación ao final do cuadrimestre, deberá presentar un *dossier* no que se inclúan todos os detalles sobre a realización das prácticas de laboratorio e especialmente sobre o traballo tutelado.

No caso de que a cualificación nas probas da primeira oportunidade, equivalentes a estas, sexa maior ou igual que cinco, o alumno pode optar por manter a súa nota da primeira oportunidade ou realizar a proba de novo.

### OUTROS COMENTARIOS

- As puntuacións obtidas só son válidas para o curso académico en vigor.
- Aínda que (sempre que sexa posible), o traballo tutelado desenvolverase en grupo, levarase a cabo un seguimento continuo da actividade realizada por cada alumno/a dentro do grupo. No caso de que o rendemento dun alumno ou alumna non sexa acorde ao dos seus compañeiros de grupo, considerarase a súa expulsión do mesmo ou poderá ser cualificado de forma individual. Este criterio aplicarase igualmente á presentación da aplicación desenvolvida.
- O uso de calquera material durante a realización dos exames e probas de avaliación terá que ser autorizado explicitamente polo profesorado da materia.
- En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspense (0)" e os profesores comunicarán á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Joshua J. Drake, **Android hackers's handbook**, 1ª,

Wei-Meng Lee, **Beginning Android 4 Application Deveoment**, 1ª,

Jesús Tomás Gironés, **El gran libro de Android**, 5ª,

#### Bibliografía Complementaria

---

### Recomendacións

---

### Outros comentarios

Recoméndase ter coñecementos de programación en Java

**Descrición**

---

## Titorías

Todas as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos, ben de xeito asíncrono (foros e mensaxería das plataformas de teledocencia, ou o correo electrónico) ben mediante videoconferencia, neste caso baixo a modalidade de concertación previa

## Ferramentas de docencia virtual

A actividade docente impartirase mediante Campus Remoto e preverase asemade o uso da plataforma de teledocencia Fatic como reforzo e sen prexuízo doutras medidas que se poidan adoptar para garantir a accesibilidade do alumnado aos contidos docentes.

## Clases e avaliación

No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial, as clases da materia e a súa avaliación desenvolveranse de forma semellante, pero usando as plataformas da Universidade.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Satélites</b>				
Materia	Satélites			
Código	V05M145V01311			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Neste curso descríbense conceptos básicos dos estándares de calidade aplicados ao desenvolvemento de satélites, así como conceptos de enxeñaría de sistema, dos diferentes segmentos e sistemas de que conforman un proxecto espacial. Tamén se inclúe unha introdución a PA (Product Assurance) e AIV (Assambly, Integration and Verification). Finalmente realízase unha introdución a operacións dun satélite. Impartiranse as clases en inglés. O exame final poderá responderse en castelán, galego ou inglés.			

<b>Competencias</b>	
Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B3	CG3 Capacidade para dirixir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.
B7	CG7 Capacidade para a posta en marcha, dirección e xestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos e de telecomunicacións, con garantía da seguridade para as persoas e bens, a calidade final dos produtos e a súa homologación.
C18	CE18/RAD1 Capacidade para a elaboración, planificación estratéxica, dirección, coordinación d xestión técnica e económica de proxectos espaciais aplicando estándares de Enxeñaría de Sistemas Espaciais, con coñecemento dos procesos de operación dun satélite

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer e saber aplicar os estándares de xestión ECSS a un proxecto espacial	C18
Coñecer os conceptos básicos de enxeñaría de sistemas aplicados a proxectos espaciais.	A2 B3 C18
Coñecer o ciclo de vida dunha misión espacial.	A2 C18
Coñecer a documentación que se xera en cada fase de enxeñaría nunha misión espacial	A2 B3 C18
Coñecer e saber elaborar os estudos e orzamentos técnicos principais nunha misión espacial	B3 B7 C18
Coñecer os estándares e as metodoloxías aplicables a garantía de produto (PA) e os procedementos de Emsablaje, Integración e Verificación (AIV) nun proxecto espacial.	A2 B3 C18
Coñecer os procedementos básicos de operación dun satélite e os estándares aplicables.	C18

<b>Contidos</b>	
Tema	
International space project standards	ECSS, NASA, INCOSE.
Ciclo de vida dun proxecto espacial	Documentación e revisiones

Segmentos dun proxecto de espacial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segmento espacial.</li> <li>- Segmento de terra.</li> <li>- Segmento de usuario.</li> <li>- Lanzadores.</li> </ul>
Subsistemas dun satélite	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación.</li> <li>- Mecánico e Térmico.</li> <li>- Potencia.</li> <li>- ADCS.</li> <li>- Propulsión.</li> <li>- Computador de abordo.</li> </ul>
Procedementos de Product Assurance e de Assembly, Integration and Verification en proxectos espaciais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Product Assurance (PA) en proxectos espaciais.</li> <li>- Plans e procedementos de Assembly, Integration and Verifications (AIV) en proxectos espaciais.</li> </ul>
Introdución ás operacións dun satélite	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de telemetría e telecomando.</li> <li>- Procedementos de operación.</li> </ul>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	13	39	52
Traballo tutelado	6	18	24
Seminario	10	20	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	18	19

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	<p>Descríbense os diferentes aspectos da asignatura proporcionando todo o material educativo necesario, incluíndo a posibilidade de utilizar a metodoloxía de aprendizaxe inverso.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB2, CG3 e CE18.</p>
Traballo tutelado	<p>Cada estudante aplicará o coñecemento teórico para avaliar a viabilidade técnica dun proxecto de pequenos satélites proposto polo estudante.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB2, CG3 e CE18.</p>
Seminario	<p>Cada estudante aplicará o coñecemento teórico a diferentes tarefas prácticas que cobren a parte principal dos contidos da materia coa acuda de software específico.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB2, CG7 e CE18.</p>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán a oportunidade de recibir tutorías personalizadas achega dos contidos da materia, nos horarios que serán establecidos e publicados na plataforma faitic. Tamén poden enviarse as consultas a través de email aos profesores da asignatura.
Seminario	Os estudantes terán a oportunidade de recibir tutorías personalizadas achega dos contidos da materia, nos horarios que serán establecidos e publicados na plataforma faitic. Tamén poden enviarse as consultas a través de email aos profesores da asignatura.
Traballo tutelado	Os estudantes terán a oportunidade de recibir tutorías personalizadas achega dos contidos da materia, nos horarios que serán establecidos e publicados na plataforma faitic. Tamén poden enviarse as consultas a través de email aos profesores da asignatura.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Traballo tutelado	A avaliación estará baseada na documentación escrita polo estudante para un proxecto proposto, así como mediante a realización de exposicións orais presentando os resultados obtidos.	45	A2 B3 C18
Seminario	Os estudantes realizarán simulacións co diversas ferramentas software.	35	A2 C18
	A avaliación estará baseada na asistencia dos estudantes aos seminarios, na súa participación nos seminarios e nun informe final.		

Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba final para complementar a avaliación dos contidos presentados nas sesións maxistrais. A proba será individual e terá límite no tempo de resposta.	20	C18
---	---	----	-----

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

En caso de detección de plagio algún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspenso (0)" e os profesores comunicarán á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

Ao comezo do curso o alumno debe escoller o método de avaliación: exame final ou avaliación continua.

Idioma de impartición: Inglés.

Toda a documentación do curso realizarase en inglés, así como as presentacións.

A avaliación de informes e prácticas realizarase igualmente en inglés.

O último exame pódese responder en inglés, galego ou castelán.

A materia será avaliada a través dun dos seguintes mecanismos:

Exame final:

O exame incluírá preguntas e problemas relacionados cos contidos explicados tanto nas sesións maxistrais, nos traballos tutorizados e nas prácticas do seminario. Será necesario para aprobar o exame obter un 5 sobre 10.

Avaliación continua.

A materia será avaliada ao longo de todo o curso:

Prácticas en seminarios: cada estudante realizará diferentes prácticas. A súa avaliación terá un peso dun 35% na nota final.

Traballos tutorizados: cada estudante realizará en diferentes traballos tutorizados que se proporán ao longo do curso. A súa avaliación realizarase a través da corrección das memorias correspondentes e presentacións orais. Esta parte terá un peso dun 45% na nota final.

Proba final de resposta curta: este exame será a última proba da avaliación continua, e terá un peso do 20% da nota final.

Exame de recuperación: o estudante realizará un exame que incluírá cuestións e/ou problemas relacionados cos contidos impartidos nas sesións maxistrais, as prácticas en seminarios e os traballos tutorizados (100% da nota final). Os estudantes que escolleron no seu momento a avaliación continua poderán, opcionalmente, realizar este exame sobre un 65% da nota final.

Os traballos e tarefas prácticas propostas e realizadas este curso non son recuperables e só son válidas para o curso actual.

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Course documentation and slides,**

James R. Wertz, David F. Everett and Jeffery J. Puschell, **Space Mission Engineering: The New SMAD**, 4,

<http://www.ecss.nl>,

#### **Bibliografía Complementaria**

<http://www.incose.org/>,

**NASA Systems Engineering Handbook**, SP-2007-6105. Rev 1,

Peter Fortescue (Editor), John Stark (Editor), Graham Swinerd (Editor), **Spacecraft Systems Engineering**, 3,

### **Recomendacións**

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

Diseño de Circuitos Electrónicos Analóxicos/V05M145V01106

Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313

### Descrición

#### === MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

#### === ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Clases síncronas virtuales durante o mesmo horario que as clases presenciales, a través de Campus Remoto, utilizando tamén a plataforma de teledocencia FAITIC como reforzo, todo iso sen prexuízo de poder utilizar medidas complementarias que garantan a accesibilidade dos estudantes aos contidos docentes.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

En caso de confinamiento, reforzase a utilización da metodoloxía de aprendizaxe inverso para contidos seleccionados polos docentes, e incluírán clases de video gravadas, podcasts, cuestionarios, así como actividades que os alumnos terán que completar semanalmente.

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As sesións de tutorización poderanse levar a cabo mediante medios telemáticos, ben de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) ou ben mediante videoconferencia, neste caso mediante cita previa.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non proceden modificacións dos contidos a impartir.

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

- 1.- Documentación para o software de audio opensource Audacity: <https://manual.audacityteam.org>
- 2.- Documentación para o software multimedia opensource OBS: <https://obsproject.com/wiki/>
- 3.- Documentación para python: <https://www.python.org/doc/>
- 4.- Documentación para a instalación dunha máquina virtual VirtualBox: <https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation>
- 5.- Documentación de GNURadio: <https://www.gnuradio.org/docs/>
- 6.- Outra documentación que se considere oportuna

\* Outras modificacións

Non se consideran ningunha modificación adicional, xa que os o desenvolvemento dos traballos e actividades por parte dos alumnos requiren o uso ou ben de software opensource ou de software licenciado pola Universidade de Vigo.

#### === ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Debido a que o número de alumnos que se esperan nesta asignatura é reducido, a avaliación seguiría a mesma metodoloxía que no caso de docencia presencial. Únicamente téñense previsto un exame final.

Proba Final: [Peso anterior 20%] [Peso Proposto 20%]

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba Final: [Peso anterior 20%] [Peso Proposto 20%]

\* Probas que se modifican

Non se contempla a modificación de ningunha proba.

\* Novas probas

Non se contempla a inclusión dunha nova proba.

\* Información adicional

En caso de confinamiento, os alumnos realizarán a presentación dos resultados dos informes do proxecto do curso (2 informes intermedios e un informe final) a través dun sistema de videoconferencia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sistemas de Radio en Banda Larga**

Materia	Sistemas de Radio en Banda Larga			
Código	V05M145V01312			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	García Sánchez, Manuel			
Profesorado	García Sánchez, Manuel Santalla del Río, María Verónica			
Correo-e	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Sistemas de radio de banda larga.			

**Competencias**

Código	
C19	CE19/RAD2 Capacidade para realizar o deseño teórico, implementación práctica e medida experimental dos sistemas de banda larga para aplicacións actuais

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento teórico e experimental de sistemas de banda larga	C19
Coñecemento de deseños de banda larga de elementos activos e pasivos	C19
Fundamentos de xeración e recepción de sinal de banda larga.	C19
Fundamentos de medida de sinal de banda larga	C19

**Contidos**

Tema	
Introdución	Definicións e conceptos básicos Sistemas de comunicacións. Sistemas de Radio. Antenas. Espectro radioeléctrico. Modulación. Canle de radio. Canle de propagación.
Descrición da canle de radio	Espacio libre. Transmisión sen distorsión. Atenuación. Multitraxecto. Esvaecementos. Dispersión Doppler. Dispersión temporal. Canles selectivas en frecuencia.
Descrición matemática	Banda estreita -Distribucións de amplitude estatística -Espectro Doppler. Banda larga. -Formulación Bello
Sondas de canle	Banda estreita -Doppler. Límite Nyquist. Banda larga. -Sondas no dominio da frecuencia: VNA. -Sondas no dominio do Tempo: - Pulso de RF. - Correlación escorregante Deseño e avaliación das prestacións. -Sonda de banda estreita con analizador de -espectro, span 0. -Sonda baseada no VNA. Sonda de correlación escorregante.
Laboratorio de sondas de canle	Construíndo unha sonda de banda larga para medir a canle de radio.



Modulacións de banda larga-	<p>Dispersión temporal. Interferencia inter- símbolo. BER Irreducible .</p> <p>-Salto de frecuencia: GSM.</p> <p>-OFDM. Intervalo de garda. Tons pilotos. Igualación. PAPR. Amplificadores. DVB-T.</p> <p>-CDMA. Ganancia de procesando. Ruído. Adquisición e seguimento. Receptor de RAKE. 3G. Control de potencia. Respiración celular.</p>
Sistemas UWB	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definición. Especificidades. Regulación</li> <li>Características da canle.</li> <li>UWB de impulso de radio.</li> <li>Aproximación de OFDM multibanda a UWB.</li> <li>Aplicacións</li> </ol>
Antenas de banda larga e UWB	<ol style="list-style-type: none"> <li>Antena de banda larga. Definición e requisitos.</li> <li>Caracterización de antenas de banda larga.</li> <li>Exemplos e aplicacións.</li> <li>Antenas UWB. Definición e requisitos.</li> <li>Caracterización de antenas UWB.</li> <li>Exemplos e aplicacións.</li> </ol>
radar de UWB	<ol style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos.</li> <li>Aplicacións: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radar baixo a superficie</li> <li>- Imaxe médica</li> </ul> </li> </ol>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminario	2	6	8
Prácticas de laboratorio	20	60	80
Flipped Learning	6	18	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
Práctica de laboratorio	1	6	7

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Seminario	Actividades deseñadas para traballar nun tema específico, profundizando e complementando os contidos do tema.
Prácticas de laboratorio	Deseño, montaxe e medida de sondas de canle radio
Flipped Learning	Fundamentos teóricos de sistemas de banda larga

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Os estudantes poderían preguntar cuestións durante as clases, durante horas de titoría ou por correo electrónico.
Flipped Learning	Os estudantes poderían preguntar cuestións durante as clases, durante horas de titoría ou por correo electrónico.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Informes escritos e orais da práctica	40	C19
Flipped Learning	Exame	60	C19

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira oportunidade:

Segundo as directrices do mestre ofrecemos aos estudantes dous esquemas de avaliación: valoración continua e valoración final. Os estudantes terán que optar por un dos dous esquemas antes dunha data dada.

Segunda oportunidade: So exame final.

**En caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final), a**

**cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos**

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

J.D. Parsons, **The Mobile Radio Propagation Channel**, Wiley,

#### **Bibliografía Complementaria**

H. Schulze, **Theory and applications of OFDM and CDMA**, Wiley,

M. Ghavami L.B Michael R. Kohno, **Ultra Wideband signals and systems in communication engineering**, Wiley, 2007

W. Pam Siriwongpairat K.J. Ray Liu, **Ultra-Wideband Communications systems. Multiband OFDM approach**, Wiley, 2008

W. Wiesbeck, G. Adamiuk, C. Sturm, **Basic Properties and Design Principles of UWB Antennas**, 2009

P. Bello, **Theory and applications of OFDM and CDMA**, 1963

J.D. Parsons, D.A. Demery and A.M.D. Turkmani, **Sounding techniques for wideband mobile radio channels: a review**, 1991

David D. Wentzloff,, **System Design Considerations for Ultra-Wideband Communication**, 2005

---

### **Recomendacións**

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

Se debido a circunstancias excepcionais a parte experimental das prácticas de laboratorio non é levada a cabo, entón o resultado de aprendizaxe "coñecemento Teórico e experimental de sistemas en banda larga" tería que ser mudado a coñecemento "Teórico de sistemas en banda larga"

Non será necesario ningún outro cambio.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Comunicacións Móviles e sen Fíos**

Materia	Comunicacións Móviles e sen Fíos			
Código	V05M145V01313			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Vazquez Alejos, Ana			
Profesorado	Pérez Fontán, Fernando Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	ana.vazquez.alejos@gmail.com			
Web	<a href="http://http://faitic.uvigo.es">http://http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	This subject introduces the student in the technology of the main present mobile and wireless communication systems, with training in analysis of coverage and quality planning at radio interface level.			

**Competencias**

Código	C20			
	CE20/RAD3 Capacidade de analizar e especificar os parámetros fundamentais dunha rede de radio móbil ou sen fíos, así como de verificar a súa calidade de servizo			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para calcular a cobertura e capacidade dun emprazamento de comunicacións móbiles e estimar o seu radio celular.	C20
Capacidade de dimensionamento e planificación de sistemas móbiles e sen fíos.	C20
Capacidade para realizar o plan de despregamento de redes móbiles.	C20
Selección da tecnoloxía radio máis axeitada a cada aplicación concreta.	C20

**Contidos**

Tema	
Tema 1. Conceptos base dos sistemas radio móbiles.	1.1. Introducción aos sistemas móbiles e sen fíos. 1.2. Modelado da propagación radio en canle móbil e sen fíos.
Tema 2. Dimensionado e calidade de servizo en sistemas radio móbil.	2.1. Dimensionado dun sistema radio móbil. 2.2. Calidade de servizo.
Tema 3. Estudo dos estándares de sistemas celulares actuais.	3.1. Introducción aos sistemas de telefonía móbil 1G e 2G. 3.2. Sistemas de telefonía móbil 3G: CDMA, UMTS, 3G. 3.3. Sistemas de telefonía móbil 4G: LTE. 3.4. Sistemas de telefonía móbil Next Generation: 5G e B5G.
Tema 4. Estudo dos estándares de sistemas sen fíos actuais.	4.1. Introducción aos sistemas e servizos sen fíos WLAN, redes de sensores, comunicacións vehiculares, Internet das Cosas (IoT). 4.2. Fundamentos de deseño: modelado de propagación de canle radio, dimensionado e calidade de servizo. 4.3. Outros sistemas de redes sen fíos: Tetra, DECT.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	30	40
Estudo de casos	3	3	6
Resolución de problemas	4	6	10
Prácticas con apoio das TIC	5	5	10
Traballo tutelado	10	10	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	3	6
Autoavaliación	0	10	10

Traballo	0	3	3
Práctica de laboratorio	0	10	10

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte do profesorado.
Estudo de casos	Nas clases maxistras, realizaránse casos prácticos con entrega de resultado avaliable ao finalizar a sesión.
Resolución de problemas	Se complementarán os contidos teóricos tratados nas clases maxistras coa resolución de problemas e/ou exercicios durante o tempo da clase.
Prácticas con apoio das TIC	Nas clases tipo B plantearáse a realización de casos prácticos en formato de prácticas con entrega de memoria/informe avaliable.
Traballo tutelado	Nas clases tipo C propondráse o desenvolvemento dun traballo que cubra algún dos temas considerados nas clases maxistras e prácticas de laboratorio.
Resolución de problemas de forma autónoma	Realización por parte do alumno de problemas relacionados coa materia aplicados a casos concretos. O alumno debe desenvolver a análise e a resolución dos problemas de forma autónoma. Propóñense semanalmente e se guía sobre a súa resolución.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tempo adicado a atender e resolver dúbidas dos alumnos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Tempo para atender a aqueles alumnos que precisen axuda para realizar o seu traballo autónomo.
Estudo de casos	Tempo para atender a aqueles alumnos que precisen axuda para realizar o seu traballo.
Resolución de problemas	Tempo adicado a atender e resolver dúbidas dos alumnos na resolución de problemas e exercicios.
Prácticas con apoio das TIC	Tempo adicado a atender e resolver dúbidas dos alumnos na resolución das prácticas prantexadas.
Traballo tutelado	Tempo adicado a atender e resolver dúbidas dos alumnos na realización das tarefas propostas no grupo tipo C.
Probos	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo para atender a aqueles alumnos que precisen axuda para preparar as súas probas.
Autoavaliación	Tempo para atender a aqueles alumnos que precisen axuda para preparar as súas probas.
Traballo	Tempo adicado a atender e resolver dúbidas dos alumnos na a preparación da memoria do traballo tutelado.
Práctica de laboratorio	Tempo para atender a aqueles alumnos que precisen axuda para preparar a memoria das prácticas de laboratorio.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas de forma autónoma	Avaliarase a resolución de problemas entregados a cada alumno para a súa realización de forma autónoma.	10	C20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final: consiste nunha proba de tipo test para a avaliación das competencias adquiridas polos estudantes mediante a resolución de problemas sinxelos e preguntas de teoría.	35	C20
Autoavaliación	Cuestionarios tipo test para cada tema o contido da materia. Realízanse a través da plataforma de teledocencia, que mostra os resultados ao finalizar cada test. O alumno realízalos de forma autónoma, e danse indicacións en horas presenciais.	10	C20
Traballo	Avaliaránse os traballos de grupo C mediante a realización dun informe individual de cada alumno.	15	C20
Práctica de laboratorio	Por cada práctica (estudo de casos / análise de situacións) presentarase unha memoria de resultados de xeito individual.	30	C20

---

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

Os alumnos que cursen esta materia poden entre dos dous sistemas de avaliación: avaliación continua ou avaliación única. O alumno debe comunicar ao profesor a avaliación seleccionada durante a primeira sesión de clases tipo A.

### **Avaliación continua (primeira oportunidade)**

A avaliación continua comprende a realización ao longo do cuadrimestre dos apartados desagregados na táboa anterior. Cada un dos bloques é de realización obrigatoria na modalidade de avaliación continua, e para superar a materia debe lograrse un mínimo de 1/3 da nota asignada a cada un dos apartados e a nota final acumulada entre o cinco apartados debe superar polo menos o 50% da cualificación final.

A proba de respostas curtas será tipo test e realízase o día indicado no calendario oficial de exames. Respecto ao bloque de probas prácticas (laboratorio), requírese para a súa avaliación da presentación dun informe por práctica e alumno, feito de forma individualizada. Calquera evidencia de copia ou clonación dun informe suporá obter unha puntuación cero na práctica relacionada.

A avaliación continua supón a realización ao longo de cuadrimestre do 100% das tarefas propostas: participación activa nas sesións de aula e nas prácticas de laboratorio, traballo autónomo en forma de resolución de exercicios e probas de autoevaluación (cuestionarios) on-line e na clase, os traballos dos grupos C, ademáis da realización da proba de respostas curtas final.

Estas tarefas non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten a obriga de repetilas e, así mesmo só serán válidas para o curso académico no que se realicen.

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Máster (CAM) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre.

Considérase que a materia está aprobada se a nota acumulada é igual ou superior a 5.

### **Avaliación única (primeira oportunidade)**

Un alumno que non opte por avaliación continua pode optar á cualificación máxima mediante o exame final, que constará de tres partes:

- Parte 1: realización das prácticas de laboratorio e entrega de infórmelos/memorias correspondentes (50% da nota final). Requírese a presentación dun informe por práctica e alumno, feito de forma individual. Calquera evidencia de copia ou clonación dun informe suporá obter unha puntuación cero na práctica relacionada.

- Parte 2: proba de preguntas tipo test (35% da nota final).

- Parte 3: proba de resolución de problemas (15% da nota final).

Considérase que a materia está aprobada por avaliación única se a nota acumulada é igual ou superior a 5.

### **Avaliación de segunda oportunidade**

Para os alumnos que seguiron a avaliación continua, os estudantes que queiran conservar a nota obtida na primeira parte da avaliación continua (70%) poderán optar por realizar só o test (30%) sempre que superasen o mínimo esixido en cada bloque.

Para os alumnos que optaron pola avaliación única, a nota será a do exame final que constará de tres partes: un exame práctico (apto/non apto)(20%), unha proba de preguntas tipo test (40%) e unha proba de resolución de problemas (40%).

Considérase que a materia está aprobada en segunda oportunidade se a nota acumulada é igual ou superior a 5.

### **Avaliación de convocatoria de fin de carreira**

Constará dun exame de tres partes: un exame práctico (apto/non apto)(20%), unha proba de preguntas tipo test (40%) e unha proba de resolución de problemas (40%). Considérase que a materia está aprobada se a nota acumulada é igual ou superior a 5.

### **Código ético y plagiarismo**

En caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

Ana Vazquez Alejos, **Lecture Notes and Powerpoint Slides**, 2017,

Oriol Sallent, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, 2014,

**Bibliografía Complementaria**

Jose María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles**, 2004,

M<sup>a</sup> Teresa Jiménez Moya, Juan Reig Pascual, Lorenzo Rubio Arjona, **Problemas de comunicaciones móviles**, 2006,

José Manuel Huidobro Moya, **Comunicaciones móviles : sistemas GSM, UMTS Y LTE**, 2012,

Martin Sauter, **From GSM to LTE: An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband**, 2011,

Maciej Stasiak et al., **Modelling and Dimensioning of Mobile Wireless Networks: From GSM to LTE**, 2010,

W. Dargie, C. Poellabauer, **Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice**, 2010,

---

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

Antenas/V05M145V01208

Redes sen Fíos e Computación Ubicua/V05M145V01211

Satélites/V05M145V01311

Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Sistemas de Radio en Banda Larga/V05M145V01312

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Laboratorio de Radio/V05M145V01209

Radio/V05M145V01103

---

---

**Plan de Continxencias**

---

**Descrición**

Si é preciso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, entón a planificación consistirá no seguinte: programaranse as clases (grupo A, B e C) no mesmo horario a través do Campus Remoto da Universidade de Vigo. Estas clases transmitiránse en liña e posteriormente gravaranse para ser visualizadas en modo asíncrono. Preferentemente os materiais necesarios estarán dispoñibles a través da plataforma Faitic.

Ademais, a avaliación realizarase do seguinte xeito: a resolución de problemas, probas de laboratorio (software), autoavaliación, traballos tutorizados e probas de avaliación estarán dispostas nun formato para resolución remota por parte do alumnado, sen que sexa necesario modificar o seu funcionamento normal.

Manterase o calendario de probas e o peso das probas na avaliación total.

Os horarios de titoría manteranse, pero terán lugar na aula virtual do profesorado do Campus Remoto da Universidade de Vigo. Para acceder, daranse as indicacións oportunas.

Se é necesario, a titoría habilitarase mediante correo electrónico e videoconferencia.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Radionavegación**

Materia	Radionavegación			
Código	V05M145V01314			
Titulación	Máster Universitario en Enseñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Redes Ópticas**

Materia	Redes Ópticas			
Código	V05M145V01315			
Titulación	Máster Universitario en Enseñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Radar**

Materia	Radar			
Código	V05M145V01316			
Titulación	Máster Universitario en Enseñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Diseño de Circuitos de Microondas e Ondas Milimétricas e CAD**

Materia	Deseño de Circuitos de Microondas e Ondas Milimétricas e CAD			
Código	V05M145V01317			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	<p>O rendemento dos modernos sistemas de comunicacións depende en gran medida da tecnoloxía dispoñible en cada momento para a fabricación dos seus transceptores. Para poder comprender o complexo que poden chegar a ser estes sub-sistemas, o seu rendemento, especificacións e limitacións, en particular nas bandas de microondas e ondas milimétricas, é obrigatorio achegarse á electrónica analóxica que subxacente ao seu deseño e aos métodos dispoñibles para a súa fabricación. E este achegamento nó só pode ser puramente teórico, en aspectos como o funcionamento dos dispositivos activos ou os métodos de deseño e fabricación, se non que aínda é máis importante dispor dun coñecemento práctico sobre o deseño, fabricación medida e avaliación do rendemento dos módulos dos transceptores. O estudante xa adquiriu durante o primeiro curso do Máster o substrato teórico, a través de materias obrigatorias previas.</p> <p>Esta materia ten como obxectivo proporcionar ao alumno coñecemento práctico sobre como deseñar, fabricar en tecnoloxía integrada híbrida e caracterizar o rendemento dun prototipo circuital; en concreto, un dos módulos analóxicos utilizados nos transceptores modernos para as bandas dos microondas (amplificadores de potencia, osciladores ou mesturadores). Con este obxectivo en mente, a maior parte das horas da materia (tanto presenciais como de traballo persoal do estudante, investiranse no deseño e fabricación deste prototipo. Ademais deste traballo práctico, e como complemento necesario, dedicaranse 5 horas a describir brevemente as regras e metodoloxías para o deseño dalgúns dos subsistemas avanzados para os transceptores presentes e futuros que traballan nas bandas de microondas e ondas milimétricas. Entre outros, cabe destacar aspectos relacionados co deseño de amplificadores eficientes enerxéticamente e o uso dos parámetros X para caracterizar estes componentes non lineais.</p> <p>A asignatura será impartida íntegramente en inglés, tanto na exposición oral coma nas comunicacións escritas cos alumnos, así como na documentación técnica e informes proporcionados.</p>			

**Competencias**

Código				
B1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.			
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.			
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.			
C32	CE38/OP8 Capacidade para deseñar, fabricar (en tecnoloxía híbrida) e caracterizar os compoñentes analóxicos de transceptores de comunicacións nas bandas de microondas e ondas milimétricas			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Aprender o deseño de circuitos analóxicos activos avanzados (lineais e non lineais) para emisores e receptores de comunicacións nas bandas de microondas e de ondas milimétricas.	B1 B4 C32

Aprender a deseñar circuitos de alta frecuencia para a interfaz optoelectrónica en sistemas de comunicacións ópticas.	B1 B4 C32
Aprender as técnicas de fabricación de circuitos integrados (híbridos e monolíticos) para comunicacións nas bandas de alta frecuencia. Aprender como aplicar unha destas técnicas na fabricación dun prototipo circuital para un transceptor.	B1 B4 B8 C32
Aprender a caracterizar e valorar o rendemento de circuitos de microondas para transceptores de comunicacións.	B1 C32

## Contidos

Tema	
1. Deseño de circuitos avanzados para transceptores de comunicacións nas bandas de microondas e as ondas milimétricas.	a. Técnicas lineais e non lineais de deseño de Circuitos de Microondas -Deseño baseado en CAD e en modelos de compoñentes circuitais. -Deseño baseado en medidas dos compoñentes. - Comparación entre os parámetros S e os parámetros X. b. Deseño avanzado de amplificadores de baixo ruído. c. Deseño de amplificadores de potencia de alta eficiencia. d. Deseño de osciladores. e. Deseño de conversores de frecuencia.
2. Deseño de circuitos de alta frecuencia para transceptores optoelectrónicos en sistemas de comunicacións ópticas.	Técnicas de deseño de amplificadores avanzados de banda ancha.
3. Técnicas de fabricación de circuitos integrados híbridos e monolíticos para microondas e ondas milimétricas.	Técnicas de fabricación de circuitos integrados híbridos Técnicas de fabricación de circuitos integrados monolíticos en foundry.
4. Técnicas avanzadas de caracterización lineal e non lineal de compoñentes circuitais, e instrumentación correspondente, para guiar o deseño e avaliar o rendemento dos módulos dos transceptores.	Técnicas de caracterización lineal de dispositivos e instrumentos: VNAs. Técnicas de caracterización non lineal de dispositivos e instrumentos: NVNAs, VSAs, etc.
5. Aplicación ao deseño dun compoñente circuital dos transceptores de comunicacións: Deseño baseado en CAD dun prototipo, fabricación, medida e avaliación de rendemento.	Deseño do prototipo utilizando o simulador de circuitos ADS Fabricación do prototipo en tecnoloxía integrada híbrida usando liñas de transmisión microstrip. Caracterización do prototipo para avaliar rendemento.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	5	10	15
Prácticas con apoio das TIC	14	56	70
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Traballo tutelado	0	22	22
Traballo tutelado	2	12	14

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

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Serán impartidas nunha aula coa axuda dunha pizarra e medios audiovisuais. Descríbense os conceptos principais dos Capítulos relevantes da asignatura.  O alumno disporá en Faitic de documentación de apoio.  Nota: o último Capítulo correspóndese cun traballo de aplicación a realizar polo estudante. Algún/s dos capítulos/seccións serán traballados e presentados de forma individual polos estudantes, como parte dun traballo tutelado que será avaliado.  Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: *CG1,4,8 e CE38/*OP8.

Prácticas con apoio das TIC	Durante estas clases, coa axuda dun simulador comercial de circuítos de microondas, o estudante deseñará un prototipo circuital, entre aqueles descritos no temario. Este traballo completárase a través do traballo persoal tutorizado que realizará o estudante.  O alumno disporá en Faitic de documentación e ficheiros de apoio a estas clases. Tamén se lle proporcionará información para obter unha licenza temporal do simulador de circuítos, grazas a un acordo de UVIGO co provedor do simulador.  Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: *CG1,4,8 e CE38/*OP8.
Prácticas de laboratorio	O prototipo anteriormente deseñado polo estudante, durante as prácticas en salas de computadores e o seu traballo persoal, será fabricado en tecnoloxía integrada híbrida e posteriormente caracterizada utilizando a instrumentación de medida adecuada. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.
Traballo tutelado	Coa axuda das horas de práctica en salas de computadores, e a través do seu traballo persoal, o estudante será guiado na realización individual dun deseño dun prototipo circuital. Despois fabricará este prototipo e avaliará o seu rendemento durante as prácticas de laboratorio. O estudante redactará un informe final do traballo. Este proxecto requirirá a maior parte do esforzo do estudante na materia. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.
Traballo tutelado	Cada estudante preparará de forma individual un informe escrito sobre un dos temas da materia, asignado polo profesor. Este traballo será tamén avaliado a través dunha presentación oral na que contestará a cuestións sobre o traballo. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumno poderá consultar as súas dúbidas sobre o temario impartido nas clases magistrais a través das tutorías individuais.
Prácticas con apoio das TIC	Durante estas clases, os estudantes -de forma individual- levarán a cabo as tarefas de deseño asignadas coa axuda e orientación personalizada do profesor.
Prácticas de laboratorio	Durante estas clases, os estudantes -de forma individual- levarán a cabo as tarefas de prototipado e medida asignadas coa axuda e orientación personalizada do profesor.
Traballo tutelado	O alumno poderá consultar as súas dúbidas e solicitar suxestións na realización do traballo de deseño/fabricación e medida do prototipo a través das tutorías.
Traballo tutelado	O alumno poderá consultar as súas dúbidas e solicitar suxestións na realización do traballo/presentación dun tema a través das tutorías.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Traballo tutelado	O estudante deseñará, con axuda do simulador, fabricará en Tecnoloxía Híbrida, medirá e avaliará o rendemento dun prototipo de circuítos para un transceptor de microondas. Este traballo será individual. A súa avaliación realizarase a través do deseño do circuítos, os resultados da súa simulación, a calidade do prototipo fabricado, as prestacións do prototipo unha vez medido, e o informe final.  Neste traballo avaliaranse as competencias CG1, CG4, CG8 e CE32.	90	B1 B4 B8 C32
Traballo tutelado	O estudante realizará- de forma individual- un informe sobre un tema relacionado cun dos capítulos da materia. A avaliación deste traballo será realizada tendo en conta a calidade do informe e as respostas do estudante a cuestións curtas durante a presentación oral do traballo. Neste traballo evaluarase a adquisición das competencias CG1, CG4, CG8 e CE32.	10	B1 B4 B8 C32

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia será impartida integramente en inglés, tanto na exposición oral como nas comunicacións escritas cos alumnos, así como na documentación técnica e informes entregados.

#### A) Primeira Oportunidade:

O traballo do estudante será avaliado mediante a realización dos traballos tutorizados: 1. O prototipo circuital: será avaliado o seu deseño, a calidade do prototipo fabricado, as súas prestacións, e informe final (ata o 90% da nota final da materia). 2. O informe sobre o tema a desenvolver, así como a súa resposta ás preguntas curtas que se lle exporán durante unha presentación oral do traballo. (10% da nota final da materia).

B) Segunda Oportunidade:

Se o estudante asistiu ao 80% das horas presenciais, poderá optar a mellorar os seus traballos previos, con axuda das suxestións do profesor, e presentalos de novo para a segunda oportunidade, onde serán novamente avaliados de forma similar. En caso contrario, disporá de catro semanas para deseñar, fabricar, medir e avaliar prestacións e escribir un informe dun novo prototipo, suxerido polo profesor. (Este traballo puntúa ata o 100% da cualificación total da materia). A convocatoria extraordinaria será avaliada de forma similar á Segunda Oportunidade.

En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos realizados polo alumno, a cualificación final da materia será de suspenso (0) e o/a profesor/a comunicará á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Guillermo Gonzalez, **Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design**, 2,

#### **Bibliografía Complementaria**

**Technical papers (journals, application notes, data sheets,...),**

**Instrumentation and simulator manuals,**

Steve C. Cripps, **Advanced Techniques in RF Power Amplifier Design**, 1,

Guillermo Gonzalez, **Foundations of Oscillator Circuit Design**,

D. Root, **X-Parameters: Characterization, Modeling, and Design of Nonlinear RF and Microwave Components**, 1,

---

### **Recomendacións**

---

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

Electrónica e Fotónica para Comunicaci3ns/V05M145V01202

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrici3n**

Docencia de grupo A: Realizarase a trav3s de clases online (s3ncronas ou as3ncronas).

Docencia de grupos B: Realizarase a trav3s de clases online (s3ncronas ou as3ncronas). Proporcionarase aos alumnos descripci3n/explicaci3n do traballo a desenvolver e resolveranse as s3as d3bidas, de forma que, xunto 3 documentaci3n e os ficheiros de apoio, as3 como a licenza do simulador e as tutor3as individuais, poidan realizar o traballo asignado de forma aut3noma non presencial.

O traballo tutelado correspondente 3 realizaci3n dun prototipo electr3nico non incluir3 as partes relativas a fabricaci3n e medida do prototipo. Este traballo experimental ser3 substituído pola realizaci3n dun informe adicional sobre outro tema da materia ou a realizaci3n dun deseño doutro circuíto. O traballo do prototipo corresponder3 ao 75% da nota da materia, o informe/deseño adicional ao 15%.

Avaliaci3n:

En Avaliaci3n Continua:

Os traballos tutelados realizados ser3n avaliados a trav3s dos informes escritos entregados, os resultados da simulaci3n (no caso do deseño do prototipo ou do circuíto adicional) e a/as presentaci3n/3 orais, as cales se realizar3n online durante as clases de grupo B.

En Avaliaci3n Única mediante Ex3men Final:

O estudante dispor3 de 4 semanas para: deseñar, con axuda do simulador de circuítos, avaliar prestacións s3 en simulaci3n e entregar un informe escrito dun prototipo circuital, suxerido polo profesor. Este traballo puntúa at3 o 80% da cualificaci3n total da materia. Para a obtenci3n do restante 20%, ter3 que realizar un informe escrito sobre un tema relacionado cun dos cap3tulos da materia. Para a realizaci3n deste informe dispor3 dunha semana.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Seguridade Multimedia</b>				
Materia	Seguridade Multimedia			
Código	V05M145V01318			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>A seguridade multimedia é un tema cada vez máis importante dado que a maior parte da información que se intercambia hoxe en día en Internet é multimedia. As solucións de protección de datos tradicionais como a criptografía só poden solucionar o problema parcialmente, porque os contidos, unha vez descifrados, deixan de estar protexidos. Ademais, hai unha preocupación crecente sobre a integridade dos contidos multimedia: as ferramentas modernas de edición cuestionan a nosa confianza nos vídeos, imaxes ou audio. Afortunadamente, numerosos de grupos investigación e empresas abordaron estes problemas e propuxeron solucións enxeñosas.</p> <p>O presente curso presenta temas en seguridade multimedia, facendo énfase na criptografía, o marcado de auga, en análise dixital forense e o procesado de sinal no dominio cifrado.</p> <p>Impártese e evalúase en inglés. Os contidos están en inglés. Os alumnos poden participar nas clases e responder nos exames desexablemente en inglés, pero tamén é posible facelo en galego ou castelán.</p>			

<b>Competencias</b>	
Código	
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C31	CE37/OP7 Capacidade para modelar, operar, administrar, e afrontar o ciclo completo e empaketamiento de redes, servizos e aplicacións considerando a calidade de servizo, os custos directos e de operación, o plan de implantación, supervisión, seguridade, escalado e mantemento, xestionando e asegurando a calidade no proceso de desenvolvemento

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Manexar os esquemas de protección da información máis avanzados	B4 B8 C31
Comprender as capacidades e limitacións dos distintos métodos	B4 B8 C31
Manexar o uso dos diferentes algoritmos nas distintas contornas de comunicacións multimedia que se poden expor actualmente.	B4 B8 C31
Comprender material técnico de forma autónoma.	B4 B8 C31

<b>Contidos</b>
Tema

Introdución a criptografía.	Aplicación a sistemas multimedia. Integración con codificación de fonte e de canle. Cifrado bloque e secuencial. Hashing e códigos MAC. Algoritmos específicos.
Sistemas de acceso condicional.	Requisitos. Historia e estado da arte. Deseño dun sistema de acceso condicional.
Compartición de segredos.	Sistema sinxelo de compartición de segredos. Criptografía visual.
Ocultación de datos e marcado de auga.	Conceptos básicos. Marcado de auga e ocultación de datos. Marcado de auga en espectro ensanchado. Marcado de auga mediante cuantificación. Aplicación a imaxes e vídeo.
Procesamento de sinal forense.	Detección e estimación de cuantificación. Detección e identificación de filtrado. Detección e estimación de remostreo. Balística de fontes.
Procesado de sinal no dominio cifrado.	Métricas e conceptos de privacidade. Cifrado homomórfico. Circuitos ilexibles. Representación de sinais e explosión de cifras. Aplicacións.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	14	28	42
Prácticas de laboratorio	9	42	51
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	30	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O curso está estruturado en varios temas en seguridade multimedia, incluíndo criptografía, marcado de auga, forensía e procesado de sinal no dominio cifrado.  Competencias: CG4, CG8, CE31
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio cubrirán aspectos diferentes da ocultación de datos, marcado de auga e forensía. Isto permitirá que os estudantes implementen e expandan considerablemente algúns dos conceptos vistos nas clases.  Competencias: CG4, CG8, CE31

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para tutorías. O horario de tutorías se establecerá ao principio do curso e se publicará na páxina web da asignatura.
Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse durante as sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario establecido para tutorías.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informes das prácticas e traballo persoal adicional que empregue as técnicas vistas na aula. Avaliarase a calidade dos informes e a corrección dos resultados. Os informes serán individuais ou colectivos, dependendo da unidade que realizou cada práctica.	70	B4 B8	C31
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final con cuestións curtas sobre os contidos do curso.	30	B4 B8	C31

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Requírese unha puntuación mínima do 30% con respecto ao máximo posible no exame final para aprobar a materia.

Naqueles casos en que o alumno decida non realizar as tarefas de avaliación continua, a nota final basearase exclusivamente no exame con cuestións sobre a materia. Isto aplica tamén á segunda convocatoria.

No caso de que o alumno non obteña a puntuación mínima no exame final escrito, a nota final obterase usando a fórmula:  $0.35*REP+0.15*TEST$ , onde REP é a nota obtida nos informes/memorias e TEST é a nota obtida no exame final.

En caso de informes colectivos, deberase explicitar a contribución de cada alumno ao mesmo, e a avaliación será individualizada, en función da devandita contribución. O profesor poderá requirir unha entrevista para determinar as contribucións individuais.

Unha vez que o alumno entrega algún dos entregables, está automaticamente decidindo ser avaliado de forma continua. Calquera alumno decide ser avaliado de forma continua, terá unha nota final, independentemente de se realiza o exame final ou non.

As tarefas de avaliación continua non poden repetirse despois das súas correspondentes datas de entrega, e son válidas só para o curso actual.

No caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da asignatura será de suspenso (0) e os profesores comunicarán a dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

Asemade, os profesores comunicarán a dirección da escola calquera conducta contraria a ética por parte dos alumnos, existindo a posibilidade de que aquela tome as medidas oportunas.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

A.J. Menezes, **Handbook of Applied Cryptography**, 1996,

#### Bibliografía Complementaria

Cox, Miller, Bloom, Fridrich, Kalker, **Digital Watermarking and Steganography**, 2nd,

Troncoso-Pastoriza, Perez-Gonzalez, **Secure Signal Processing in the Cloud: enabling technologies for privacy-preserving multimedia cloud processing**, Signal Processing Magazine,

A. Piva, **An Overview of Image Forensics**, Signal Processing,

### Recomendacións

### Plan de Continxencias

#### Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

En tal caso, a docencia e a avaliación terían lugar completa ou parcialmente online.



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Sensores Intelixentes</b>				
Materia	Sensores Intelixentes			
Código	V05M145V01319			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando Mariño Espiñeira, Perfecto			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como principal obxectivo que o estudante adquira os coñecementos necesarios para a caracterización e o deseño de sistemas de instrumentación electrónica baseados en sensores intelixentes, con diferentes capacidades de conexión, tanto por topoloxías canleadas como inarámicas. Para iso estudaranse as principais estruturas de sensores intelixentes, as arquitecturas e topoloxías de redes de sensores, os sistemas de sensores intelixentes eficientes en consumo e as ferramentas software e as plataformas hardware para o deseño de sistemas multisensoriais.			

<b>Competencias</b>	
Código	
A4	CB4 Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C36	CE43/OP13 Capacidade para caracterizar sensores intelixentes e as súas arquitecturas específicas na rede

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer as diferentes estruturas dos sensores intelixentes.	A5 B8 C36
Coñecer as topoloxías e arquitecturas das redes de sensores.	A5 B8 C36
Saber analizar e deseñar sistemas de sensores eficientes en consumo.	A4 B8 C36
Coñecer ferramentas software e plataformas hardware para o deseño de sistemas de sensores.	A5 B8 C36
Deseñar aplicacións baseadas en fusión de datos de diferentes sensores.	A4 B8 C36

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1: Sensores intelixentes.	Definición. Clasificación. Arquitecturas. Sistemas multisensoriais. Norma IEEE 1451 para sensores intelixentes. Exemplos de aplicación: Internet of Things, Industry 4.0, Machine Learning.
Tema 2: Topoloxías canleadas.	Características xerais. Clasificación. Exemplos prácticos: PROFIBUS e CAN. Infraestruturas de transporte intelixente (ITS). Buses embebidos de automación: LIN, MOST, FLEXRAY, JSAE 1939 e outros. Ferramentas de desenvolvemento.

Laboratorio	
Bloque 1. Sistemas cableados de sensores intelixentes	Análise e proba de sensores intelixentes.
Bloque 2. Sistemas de sensores intelixentes sen fíos.	Deseño, realización e verificación dunha rede de sensores sen fíos.
Bloque 3. Proxecto: Deseño e realización dun sistema de instrumentación electrónica baseado en sensores intelixentes.	Deseño, realización e verificación dun sistema de instrumentación electrónica baseado en sensores intelixentes aplicando os conceptos teórico-prácticos aprendidos.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	4	4	8
Traballo tutelado	1	18.5	19.5
Prácticas de laboratorio	7.5	15	22.5
Aprendizaxe baseado en proxectos	12.5	62.5	75

\*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 profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG8 e CE43.
Traballo tutelado	Actividade de manexo de coñecementos básicos co obxectivo de desenvolver un traballo de procura e selección de coñecementos máis amplos e específicos dentro do ámbito da materia. O estudante debe demostrar un grao de autonomía adquirido tras a correcta asimilación dos contidos impartidos que o capacite para unha posterior investigación de contidos máis avanzados. A actividade desenvolverase de forma individual ao redor dun tema proposto polo profesor e o traballo autónomo será guiado e supervisado polo profesor en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG8 e CE43.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuítos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG8 e CE43.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes realizan un proxecto teórico-práctico nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. En grupos reducidos defínense as actividades, analízanse as posibles solucións e alternativas de deseño, identifícanse os elementos fundamentais e analízanse os resultados. Por último cada grupo presentará os resultados obtidos. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG8 e CE43.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe de circuítos e as ferramentas de programación.

Traballo tutelado	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.. O profesorado atenderá dúbidas e consultas dos estudantes sobre o traballo tutelado proposto.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.. O profesorado atenderá dúbidas e consultas dos estudantes sobre o traballo tutelado proposto.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Traballo tutelado	Avaliarase o traballo tendo en conta a calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da memoria final entregada. A nota do traballo tutelado (NTT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Neste traballo avaliaranse as competencias CCB4, CB5, CG8 e CE43.	20	A4	B8	C36
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. A nota final de laboratorio (NFL) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas contará 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 individual previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións. Nestas prácticas avaliaranse as competencias CB4, CB5, CG8 e CE43.	20	A4	B8	C36
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliarase o proxecto tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da presentación final do proxecto. A nota final do proxecto (NFP) estará comprendida entre 0 e 10. A avaliación do proxecto 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 oral do proxecto desenvolvido. Nestes traballos avaliaranse as competencias CB4, CB5, CG8 e CE43.	60	A4	B8	C36

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

### **1. Avaliación continua en primeira oportunidade**

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica, ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua.

*Para poder **optar á avaliación continua** da materia o estudante non poderá faltar a máis de 1 sesión maxistral, a máis de 1 sesión de prácticas, nin a máis de 1 sesión de proxecto; e só si se trata de faltas debidamente xustificadas.*

A materia divídese en tres partes: teoría (20%), prácticas (20%) e proxecto (60%). As cualificacións das tarefas avaliábeis non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realicen.

#### **1.a Teoría**

A asistencia a clase é obrigatoria. Para superar esta parte da materia o estudante só poderá faltar a 1 sesión de teoría, e só si se trata dunha falta debidamente xustificada.

Nas primeiras semanas do curso encargarase a cada estudante, individualmente, que realice un traballo tutelado sobre unha temática relacionada coa materia. Para avaliar o traballo teranse en consideración a calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da memoria final entregada. O prazo de entrega de dita memoria será debidamente programado e informado polo profesorado da materia. A nota do traballo tutelado (NTT) valorarase de 0 a 10. O estudante que non entregue o traballo ou non o presente na data indicada terá unha nota NTT = 0.

A nota final de teoría (NFT) será neste caso a nota obtida no traballo:  $NFT = NTT$ .

Para superar a parte de teoría o estudante terá que obter una nota  $NFT \geq 5$ .

#### **1.b Práctica**

Realizaranse 3 sesións de prácticas de laboratorio de 2,5 horas en grupos de 2 estudantes (sempre que sexa posible). A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de tódalas prácticas. Cada unha das 3 prácticas avaliarase unicamente o día da práctica. Os profesores terán en conta o traballo previo dos estudantes para preparar as tarefas propostas e o traballo no laboratorio, así como o comportamento do estudante no posto.

Cada práctica terá varios apartados e valorarase de 0 a 10, de maneira que a realización de tódolos apartados suporá a consecución da máxima nota de práctica (NP). A nota das prácticas ás que falte será de 0. Para superar a parte de prácticas o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión, e só si se trata dunha falta debidamente xustificada. A nota final de laboratorio (NFL) será a media aritmética das notas das 3 prácticas.

$$\text{NFL} = (\text{NP1} + \text{NP2} + \text{NP3}) / 3$$

### **1.c Proxecto**

Unha vez presentadas as actividades a realizar, asignaranse os proxectos a cada grupo de 2 estudantes (sempre que sexa posible). O traballo presencial do estudante para a realización do proxecto levarase a cabo na sesión de prácticas restante (horas tipo B) e nas sesións de grupo reducido (horas tipo C).

Para avaliar o proxecto teranse en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da presentación final do proxecto. O proxecto valorarase de 0 a 10 e para superar dita parte a nota final de proxecto (NFP), terá que ser de polo menos un 5 sobre 10 e o estudante non 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 20%, a nota de laboratorio (NFL) terá un peso do 20% e a nota de proxecto (NFP) do 60%.

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:

$$\text{NF} = 0,2 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFL} + 0,6 \cdot \text{NFP}$$

No caso de non ter superado algunha das partes ( $\text{NFT} < 5$  ou  $\text{NFP} < 5$ ), ou de ter faltado a máis de 1 sesión de teoría, ou a máis de 1 sesión de prácticas, ou a máis de 1 sesión de actividades de proxecto, a nota final será a obtida coa seguinte expresión:

$$\text{NF} = \min\{4, (0,2 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFL} + 0,6 \cdot \text{NFP})\}$$

Para aprobar a materia será necesario obter una nota final  $\text{NF} \geq 5$ .

## **2. Avaliación única en primeira oportunidade**

Os estudantes que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades de avaliación. Así, nas datas establecidas pola Comisión Académica do Máster (CAM) para a realización do exame final, os estudantes que non opten pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica e unha proba práctica. Ademais deberán realizar previamente un proxecto teórico-práctico individual e entregar a memoria correspondente o mesmo día do exame final de teoría. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega das memorias. Para presentarse á proba de laboratorio e para a asignación de proxecto é obrigatorio poñerse en contacto co profesorado da materia a lo menos catro semanas antes do exame.

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

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

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

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das partes.

Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,2 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFL + 0,6 \cdot NFP$$

No caso de non ter superado algunha das partes ( $NFT < 5$  ou  $NFL < 5$  ou  $NFT < 5$ ), a nota final será a obtida coa seguinte expresión:

$$NF = \min\{4 ; (0,2 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFL + 0,6 \cdot NFP)\}.$$

Para aprobar a materia será necesario obter una nota final  $NF \geq 5$ .

### 3. Avaliación en segunda oportunidade

A avaliación en segunda oportunidade constará dunha serie de actividades similares ás que se contemplan na avaliación única. O exame en segunda oportunidade celebrárase nas datas que estableza a CAM e consistirá nunha proba teórica e unha proba de laboratorio. Ademais, os estudantes deberán realizar previamente un proxecto teórico-práctico individual e entregar a memoria correspondente o mesmo día do exame final de teoría. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega das memorias. Para presentarse á proba de laboratorio e para a asignación de proxecto é obrigatorio poñerse en contacto co profesorado da materia a lo menos catro semanas antes do exame.

Aos alumnos que se presenten á avaliación en segunda oportunidade conservaráselles a nota que obteñan na avaliación ordinaria (avaliación continua ou única) nas partes ás que non se presenten. O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 1 para os alumnos que teñan apta a parte de teoría en avaliación continua, e como se explica no apartado 2 para o resto.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Fraden, J., **Handbook of modern sensors**, 5th, Springer, 2016

Gómez, C., Paradells, J. y Caballero, J.E., **Sensors Everywhere: Wireless Network Technologies and Solutions**, Fundación Vodafone España, 2010

Misra, S., Woungang, I. & Chandra, S., **Guide to Wireless sensor networks**, Springer, 2009

Slama, D., Puhlmann, F., Morrish, J. and Bhatnagar R.M., **Enterprise IoT: Strategies and Best Practices for Connected Products and Services**, O'Reilly, 2016

Rogers, L. a& Stanford-Clark, A, **Wiring the IoT: Connecting Hardware with Raspberry Pi, Node-Red, and MQTT**, O'Reilly, 2017

##### **Bibliografía Complementaria**

Mariño-Espiñeira, P., **Las comunicaciones en la empresa; normas, redes y servicios**, 2ª, RAMA, 2006

Faludi, R., **Building wireless sensor networks.**, O'Reilly, 2011

Parallax Inc., **Smart Sensors and Applications**, 3rd, Parallax Inc., 2006

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Plan de Continxencias**

##### **Descrición**

Si é preciso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, entón a planificación e a avaliación realizaranse como segue:

\* Teoría: as clases de teoría levaranse a cabo de maneira non presencial cos contidos dispoñibles en liña.

\* Prácticas: en función dos contidos desenvolvidos en cada práctica e da dispoñibilidade de material, para cada sesión considerarase a virtualización, a posibilidade de dotar ao estudantado do equipamento básico para poder facer prácticas dende o seu fogar ou a adaptación a formato simulado utilizando software libre ou licenciado pola Universidade. A través da plataforma FAITIC especificarase previamente como se adaptará cada sesión. No escenario de docencia non presencial as prácticas realizaranse y serán avaliadas de forma individual, salvo que nalgunha sesión concreta se indique expresamente o contrario.

\* Proxecto: en función do proxecto asignado e da dispoñibilidade de material, considerarase a virtualización, a posibilidade de poder facer prácticas dende o fogar utilizando equipamento básico ou a adaptación a formato simulado utilizando software libre ou licenciado pola Universidade. A través da plataforma FAITIC especificarase previamente como se adaptará o proxecto e as tarefas a realizar en cada sesión. No escenario de docencia non presencial o proxecto realizarase e será

avaliado de forma individual, salvo que se indique expresamente o contrario.

\* Avaliación: a avaliación realizarase de forma non presencial mediante o uso de FAITIC e Campus Remoto.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Laboratorio de Electrónica Dixital para Comunicaci3ns**

Materia	Laboratorio de Electr3nica Dixital para Comunicaci3ns			
C3digo	V05M145V01320			
Titulaci3n	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicaci3n			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartici3n				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Computación Distribuída**

Materia	Computación Distribuída			
Código	V05M145V01321			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Mikic Fonte, Fernando Ariel Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	mikic@gist.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporcionará unha visión de conxunto das tecnoloxías máis habituais dentro da computación distribuída. Abordaranse temas tales como as transaccións distribuídas e a replicación; a computación grid, na nube, e cluster; a intelixencia artificial distribuída; e a computación paralela e evolutiva.			
	Os idiomas de impartición das clases serán o castelán e o galego. O material de traballo estará en inglés.			

**Competencias**

Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A4	CB4 Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C24	CE24/TE1 Capacidade para comprender os fundamentos dos sistemas distribuídos e os paradigmas da computación distribuída, e a súa aplicación no deseño, desenvolvemento e xestión de sistemas en escenarios de computación grid, ubicua e na nube.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Nova	A2 B8 C24
Nova	A4 A5 C24
Nova	A5 B8 C24
Nova	A2 A5 B8 C24
Nova	A2 A4 B8 C24

**Contidos**

Tema
------



1. Intelixencia artificial distribuída	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Axentes intelixentes e sistemas multiaxente</li> <li>2. Teoría de Xogos aplicada a sistemas multiaxente: coordinación, competición, negociación, poxas, comercio electrónico</li> <li>3. Sistemas distribuídos complexos e auto-organizados</li> </ol>
2. Computación paralela e evolutiva	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Computación distribuída e paralelización</li> <li>2. Algoritmos e programación evolutiva: xenética, memética, evolución diferencial, intelixencia de enxame.</li> <li>3. Optimización mediante técnicas evolutivas e paralelización.</li> </ol>
3. Transaccións	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consistencia e concorrencia</li> <li>2. Recuperabilidade e tolerancia a fallos</li> <li>3. Métodos de control da concorrencia</li> <li>4. Transaccións distribuídas</li> </ol>
4. Replicación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción á replicación</li> <li>2. Estudo de casos de servizos con alta dispoñibilidade (Bayou e Coda)</li> <li>3. Transaccións con datos replicados</li> <li>4. Deseño de sistemas distribuídos: Google</li> </ol>
5. Computación Grid e Cluster	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos básicos de computación grid</li> <li>2. Conceptos básicos de computación cluster.</li> </ol>

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17	0	17
Prácticas con apoio das TIC	9	0	9
Resolución de problemas de forma autónoma	0	92	92
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3
Práctica de laboratorio	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases teóricas onde se intercalarán casos prácticos. Ademais, propóranse problemas para a súa resolución de forma autónoma.  Competencias relacionadas con esta actividade: CB5 e CE24
Prácticas con apoio das TIC	Prácticas realizadas mediante computadores conectados en rede e/ou máquinas virtuais.  Competencias relacionadas con esta actividade: CB2, CB4, e CG8
Resolución de problemas de forma autónoma	Traballo de estudo sobre os contidos das clases teóricas, así como de apoio á realización e consecución das prácticas con apoio das TIC.  Competencias relacionadas con esta actividade: CB5 e CG8

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	A atención personalizada se levará a cabo tanto na parte práctica da materia, como nas titorías. As titorías poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.) poidendo necesitarse concertación previa.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exames compostos por unha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test que o alumno deberá contestar na aula de forma individual.	60	A2 A4 A5	B8	C24
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe detallado das tarefas realizadas durante a realización das prácticas de laboratorio levadas a cabo en grupo.	5	A2 A4	B8	C24
Práctica de laboratorio	Calificación do traballo levado a cabo polos estudantes durante a realización das prácticas de laboratorio levadas a cabo en grupo. Nivel de involucramento, participación nas mesmas, e funcionamento do traballo levado a cabo	35	A2 A4 A5	B8	C24

---

## Outros comentarios sobre a Avaliación

---

Os estudantes, en primeira oportunidade, poden decidir ser avaliados segundo un modelo de avaliación continua ou ben por avaliación única. O feito de presentarse ao primeiro exame de avaliación continua implica optar por este modelo de avaliación (en caso contrario óptase polo modelo de avaliación única). Unha vez os estudantes opten polo modelo de avaliación continua a súa cualificación non poderá ser nunca "Non presentado". Para segunda oportunidade os estudantes serán avaliados utilizando a modalidade de "avaliación única" (coas posibles modificacións que se especifiquen no seu momento en relación ao proposto). As notas obtidas en primeira oportunidade non se conservan para segunda oportunidade.

Nos estará permitido o plaxio nen a copia.

### 1- AVALIACIÓN CONTINUA

Para poder superar a materia requírese unha cualificación mínima de 5 puntos. A cualificación será o resultado de sumar as cualificacións recibidas en cada unha das partes seguintes:

- Exame 1:
  - Datas: Antes da metade do cuatrimestre
  - Individual
  - Contidos: Impartidos en teoría ata ese momento
  - Tipo: Serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test
  - Puntuación máxima = 2 puntos
- Exame 2:
  - Datas: Calendario oficial (coincidindo co exame da avaliación única para aqueles que optasen por esa modalidade)
  - Individual
  - Contidos: Impartidos en teoría ata ese momento exceptuando os que xa foron avaliados no Exame 1.
  - Tipo: Serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test
  - Puntuación máxima = 4 puntos
- Prácticas:
  - Datas: Dende a 3ª semana ata a 11ª semana
  - En grupo
    - Informes/memorias de prácticas e Práctica de laboratorio: Asignarase unha cualificación personalizada a cada membro do grupo segundo o seguinte algoritmo:
      - Nota final práctica = (Memoria + Práctica) \* Factor de ponderación
      - Nota máxima Memoria = 0.5 puntos
      - Nota máxima Práctica = 3.5 puntos (comprobación do correcto funcionamento da práctica e posibles cambios a realizar nela, en grupo ou de xeito individual)
      - Factor de ponderación = (Seguimento por parte do profesor + Avaliación por pares) / 20
  - Seguimento por parte do profesor: Do traballo realizado por cada alumno observado polo profesor (0-10).
  - Avaliación por pares: Dentro de cada grupo. Cada alumno puntúa aos seus compañeiros en relación ao traballo aportado (0-10). Faise unha media aritmética para cada alumno.

- Puntuación máxima = 4 puntos

## 2- AVALIACIÓN ÚNICA

Para poder superar a materia requírese unha cualificación mínima de 5 puntos.

- Exame teórico:
  - Datas: Calendario oficial
  - Individual
  - Contidos: Impartidos no global da parte teórica da materia.
  - Tipo: Serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test
  - Puntuación máxima = 6 puntos
- Exame práctico e entrega da práctica:
  - Datas do exame: Calendario oficial
  - Datas de entrega da práctica: Antes do exame.
  - Individual
  - Contenidos do exame: Relativos á parte práctica da asignatura
  - Tipo de exame: Serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test, e comprobación do correcto funcionamento da práctica e posibles cambios a realizar nela.
  - Puntuación máxima = 4 puntos

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair, **Distributed systems. Concepts and design**, 5, Addison Wesley, 2011

Michael Wooldridge, **An Introduction to Multiagent Systems**, 2, Addison-Wesley, 2009

A.E. Eiben, J.E. Smith, **Introduction to Evolutionary Computing (Natural Computing Series)**, 2, Springer, 2015

Tom White, **Hadoop: The Definitive Guide**, 3, O'Reilly Media, 2012

#### **Bibliografía Complementaria**

Thomas Rauber, Gudula Rúnger, **Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems**, 2, Springer, 2013

---

### **Recomendacións**

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

Tecnoloxías de Aplicación/V05M145V01105

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN ===

Aquelas metodoloxías utilizadas e probas a realizar de xeito presencial pasarán respectivamente a utilizarse e a levarse a cabo en línea a través do Campus Remoto e a plataforma de teledocencia Faitic (sen prexuízo doutras medidas que se poidan adoptar para garantir a accesibilidade do alumnado).

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise de Datos**

Materia	Análise de Datos			
Código	V05M145V01322			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	González Castaño, Francisco Javier			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Análise de datos cun enfoque eminentemente práctico: extracción e limpeza de datos, caracterización dos mesmos mediante técnicas como regresión estadística, clustering ou análise de outliers, e xeración de coñecemento mediante técnicas como visualización intuitiva ou clasificación automática. A asignatura impártese en castelán.			

**Competencias**

Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	CB3 Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C25	CE25/TE2 Capacidade para xestionar a adquisición, estruturación, análise e visualización de datos, extraendo a información e coñecemento subxacente, valorando de forma crítica os resultados, e aplicándoo á innovación e toma de decisións estratéxicas en distintos ámbitos

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
- Coñecer as distintas fases do proceso de extracción de coñecemento e as áreas de aplicación da minería de datos.	A2 A3 B4 B8 C25
- Coñecer a importancia da preparación dos datos e saber aplicar as principais técnicas de pre-procesado.	A2 B4 B8 C25
- Coñecer as principais técnicas da minería de datos así como os supostos necesarios para a súa aplicación a un escenario concreto.	A2 A3 B4 B8
- Coñecer e saber aplicar as distintas formas de avaliación dos resultados obtidos no proceso de minería de datos.	C25
- Coñecer e saber utilizar ferramentas software estatísticas e de soporte aos procesos de minería de datos online e offline.	B4 C25
- Ser capaz de planificar, desenvolver e avaliar un proceso de análise de datos.	B4 B8 C25
Nova	

**Contidos**

Tema	
Análise estatística de datos	- Correlación e causación - Regresións - Intervalos de confianza e erro. Test de hipótese
Minería de datos	- Limpeza, integración, redución e transformación de datos. - Clasificación e clustering.
Análise computacional de datos	- Análise de datos a gran escala - Visualización de datos e resultados - Escenarios de aplicación

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Aprendizaxe baseado en proxectos	2	36	38
Prácticas de laboratorio	5	19	24
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Traballo	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, abordarán a resolución dun suposto práctico de análise de datos nun escenario de aplicación. CB2 CB3 CG4 CG8 CE25
Prácticas de laboratorio	Durante todo o curso se utilizarán as prácticas no laboratorio para o desenvolvemento de solucións que permitan materializar os conceptos fundamentais da materia. CB2 CB3 CG4 CG8 CE25
Lección maxistral	Clases que combinarán a exposición dos conceptos da materia ca realización de pequenos exercicios. Estes poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/o en grupo. O obxectivo é fomentar o debate na clase e reforzar a adquisición de competencias. CB2 CB3 CG4 CG8

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	A atención persoalizada terá lugar nas horas oficiais de tutorías ou vía e-mail en calquer momento.
Aprendizaxe baseado en proxectos	A atención persoalizada terá lugar nas horas oficiais de tutorías ou vía e-mail en calquer momento.
Prácticas de laboratorio	A atención persoalizada terá lugar nas horas oficiais de tutorías ou vía e-mail en calquer momento.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Examen escrito que combina cuestións e preguntas tipo test.	40			C25
Traballo	Cada estudante fará dous entregas de traballos sobre un conxunto de datos facilitado ao principio da asignatura.	60	A2 A3	B4 B8	C25

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### PRIMEIRA OPORTUNIDADE

Ao comenzo da asignatura lo alumno deberá optar entre as modalidades de avaliación continua ou avaliación única, sen posibilidade de cambio posterior.

A EVALUACIÓN CONTINUA se baseará nas metodoloxías anteriores. A puntuación de cada unha das actividades é a seguinte:

1. Proba de resposta curta (máximo 4 puntos).
2. Dous entregas de traballos sobre un conxunto de datos (máximo 6 puntos)

Para a superación da materia o alumno debe obter un mínimo de 1,5 puntos sobre 4 na "Proba de respuesta curta" e unha puntuación total (resultante da suma das actividades puntuables) superior a 5 puntos. Non alcanzar a nota mínima na proba

curta limita a nota máxima alcanzable a 4 puntos. A nota máxima será de 10 puntos.

Os contenidos da proba de resposta curta e as entregas se articularán de forma que o alumno reparta o esforzo de preparación.

A EVALUACIÓN ÚNICA consistirá nunha única proba sobre todos os contenidos da materia, de carácter teórico e/o práctico (máximo 5 puntos, requírese alcanzar unha nota de 2 puntos para a superación da materia) e unha entrega dun traballo sobre un conxunto de datos facilitado polo profesor (máximo 5 puntos). A materia se considerará superada se o alumno obtiene unha puntuación total igual o superior a 5 puntos. Non alcanzar a nota mínima na proba limita a nota máxima alcanzable a 4 puntos. A nota máxima é de 10 puntos.

## **SEGUNDA OPORTUNIDADE**

Únicamente poderase seguir a modalidade de evaluación única, nos términos descritos anteriormente.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

Zumel, N., Mount, J., **Practical Data Science with R**, ISBN 9781617291562, Manning Publications,

James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., **An Introduction to Statistical Learning with Applications in R**, ISBN 9781461471387, Springer,

---

### **Recomendacións**

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

No caso de circunstancias excepcionais relacionadas co COVID 19 eliminarase da avaliación o exame, e o 100% da avaliación corresponderá aos dous traballos.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Redes Sociais e Económicas**

Materia	Redes Sociais e Económicas			
Código	V05M145V01323			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Sousa Vieira, Estrella			
Profesorado	Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	estela@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Redes Sociais e Económicas aborda o estudo dinámico e estrutural de redes de relación entre axentes que xorden nos campos da telecomunicación, a economía e a socioloxía. Estúdanse, en particular, modelos dinámicos de difusión de información, de contaxio, de equilibrio estratéxico e de formación de coalicións. Os contidos teóricos aplícanse a un caso práctico de estudo.			

**Competencias**

Código	
A1	CB1 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
A3	CB3 Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C26	CE26/TE3 Capacidade para comprender e saber explotar os procesos de formación e difusión de información nas redes sociais, aplicándoos á mellora de Internet
C27	CE27/TE4 Capacidade para deseñar e xestionar sistemas distribuídos basados no aprendizaxe e en incentivos

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Entender os fenómenos estáticos e dinámicos que explican a estrutura das redes sociais	B4 C26
Saber analizar os mecanismos de formación de redes en termos estratéxicos	B4 B8 C26 C27
Saber *modelar e aplicar a datos reais os procesos de difusión de información en redes sociais	A1 A3 C26 C27
Saber como aplicar os procedementos de análise estrutural e dinámica das redes para analizar sistemas complexos nos ámbitos tecnolóxico, biolóxico, económico e social.	A1 A3 B4 B8 C26 C27
Saber utilizar a dinámica de aprendizaxe en redes para caracterizar fenómenos	A1 A3 B4 C27

**Contidos**

Tema	
1. Modelos básicos	a. Evidencia empírica b. Parámetros descriptivos, centralidade e importancia c. Leis de escalado
2. Formación de redes	a. Modelos aleatorios: formación estática b. Modelos aleatorios: formación dinámica c. Formación estratéxica: estabilidade, eficiencia e incentivos
3. Difusión e aprendizaxe en redes sociais	a. Difusión simple SIR, SIS e outros b. Aprendizaxe e reforzo en redes c. Xogos en redes: complementos e substitutos estratéxicos
4. Aplicacións	a. Meritocracia. Identificación de expertos e líderes b. Trending topics c. Sistemas de recomendacións/puntuacións d. Viralidade e. Orixes de rumores

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	36	42
Resolución de problemas de forma autónoma	4.5	21	25.5
Lección maxistral	18.5	36	54.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	Desenvolvemento dun proxecto práctico de análise e modelado dunha rede tecnolóxica, social, biolóxica ou económica. Consistirá na explicación estrutural e dinámica dos fenómenos observables nos datos que describen a rede.  Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB1, CB3, CG4, CG8, CE26 y CE27.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución por parte dos alumnos de problemas e exercicios relacionados cos contidos impartidos nas leccións maxistrais.  Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB1, CB3, CG4, CG8, CE26 y CE27.
Lección maxistral	Exposición sintética dos conceptos básicos que sustentan o corpo de doutrina da materia.  Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB1, CB3, CG4, CG8, CE26 y CE27.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención individualizada aos alumnos para resolver as dúbidas que poidan xurdir no estudo do material das leccións maxistrais.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Atención individualizada aos alumnos para resolver as dúbidas que poidan xurdir no desenvolvemento do proxecto.
Resolución de problemas de forma autónoma	Atención individualizada aos alumnos para resolver as dúbidas que poidan xurdir na resolución autónoma dos problemas.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Aprendizaxe baseado en proxectos	Validación do proxecto e calidade das conclusións.	30	A1 A3	B4 B8	C26 C27
Resolución de problemas de forma autónoma	Corrección dos exercicios propostos.	30	A1 A3	B4 B8	C26 C27
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos da materia	30	A1 A3	B4 B8	C26 C27
Exame de preguntas obxectivas	Exame escrito de preguntas obxectivas sobre os contidos da materia	10	A1 A3	B4 B8	C26 C27

### Outros comentarios sobre a Avaliación



Déixanse a discreción dos alumnos dous métodos de avaliación alternativos na materia: avaliación continua e avaliación única.

A avaliación continua consistirá na realización dun exame final escrito (40% da cualificación), no desenvolvemento dun proxecto práctico (30% da cualificación) e na resolución escrita de problemas e exercicios ao longo do curso (30% da cualificación). A avaliación única consistirá na realización dun exame final escrito (60% da cualificación) e no desenvolvemento dun proxecto práctico (40% da cualificación) que se entregará antes do último día hábil anterior ao período oficial de exames.

Os alumnos escollerán unha ou outra modalidade de avaliación no momento en que se anuncien os proxectos de desenvolvemento.

Consideraranse presentados todos aqueles alumnos que se presenten ao exame final escrito e/ou entreguen o proxecto.

Os que non superen a materia na primeira oportunidade da convocatoria dispoñen dunha segunda oportunidade no mes de xullo na que se voltarán a avaliar os seus coñecementos cun exame escrito e/ou avaliarase novamente o seu proxecto se se mellorou ou modificou. Os pesos de cada unha das probas (exame e proxecto) serán os mesmos que no período ordinario de avaliación conforme á modalidade que se elixira.

A cualificación das probas só ten efecto no curso académico no que se obteñan, con independencia do itinerario de avaliación escollido.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

M. O. Jackson, **Social and economic networks**, Princeton University Press, 2010

M. Newman, **Networks**, OUP Oxford, 2018

A.-L. Barabasi, **Network science**, Cambridge University Press, 2016

#### **Bibliografía Complementaria**

R. van der Hofstad, **Random graphs and complex networks**, Cambridge University Press, 2016

D. Easley, J. Kleinberg, **Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World**, Cambridge University Press, 2010

B. Bollobas, **Random Graphs**, Cambridge University Press, 2001

---

### **Recomendacións**

---

### **Plan de Continxencias**

#### **Descrición**

No caso de que a docencia se teña que realizar dun xeito totalmente non presencial, utilizaranse as mesmas metodoloxías e realizaranse as mesmas probas que terían sido desenvolvidas de xeito presencial na aula da Escola.

A única modificación prevista é que terán lugar en liña a través de Campus Remoto e Fatic.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Prácticas en Empresas I</b>				
Materia	Prácticas en Empresas I			
Código	V05M145V01324			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación relacionadas co perfil profesional cursado polo alumno (Electrónica, Procesado de sinal para comunicacións, Radiocomunicación e Telemática) e tutorizado por profesorado do Centro e persoal da empresa.			

<b>Competencias</b>	
Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
B9	CG9 Capacidade para comprender a responsabilidade ética e a deontoloxía profesional da actividade da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.
B10	CG10 Capacidade para aplicar os principios da economía e da xestión de recursos humanos e proxectos, así como a lexislación, regulación e normalización das telecomunicacións.
B12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.
B13	CG13 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñaría de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais nunha contorna real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema	O alumno realizará unha estancia na empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas e clínicas	120	0	120
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	5	0	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	

	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Estancia en empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	O alumno terá un titor dentro da empresa que lle guiará e supervisará nas tarefas específicas que terá que desenvolver dentro da mesma; e un titor académico -profesor da Universidade de Vigo- que definirá xunto co titor da empresa o marco xeral da actividade do alumno, comprobando que se axusta ao perfil/mención estudado polo estudante.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	Memoria de actividades Evaluación do titor na empresa	100	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

### Outros comentarios sobre a Avaliación

**MEMORIA DE ACTIVIDADES:** O alumno/a deberá entregar unha memoria explicativa das actividades realizadas durante as prácticas, especificando a súa duración, as unidades ou departamentos da empresa en que se realizaron, a formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), o nivel de integración dentro da empresa e as relacións co persoal.

A memoria debe incluír tamén un apartado de conclusións, que conterá unha reflexión sobre a adecuación dos ensinados recibidos durante a carreira para o desempeño da práctica (aspectos positivos e negativos máis significativos relacionados co desenvolvemento das prácticas). Valorarase, ademais, a inclusión de información sobre a experiencia profesional e persoal obtida coas prácticas (valoración persoal da aprendizaxe conseguida ao longo das prácticas e suxestións ou achegas propias sobre a estrutura e funcionamento da empresa visitada).

A valoración da memoria será o 60% da nota final.

**AVALIACIÓN DO TITOR NA EMPRESA:** O titor da empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados coas prácticas realizadas polo alumno: puntualidade, asistencia, responsabilidade, capacidade de traballo en equipo e integración na empresa, calidade do traballo realizado, etc.

A valoración do titor na empresa será o 40% da nota final.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

### Outros comentarios

Recoméndase realizar as prácticas en empresas co maior número posible de materias cursadas e/ou aprobadas.

### Plan de Continxencias

#### Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Ningunha porque a materia consiste na permanencia nunha empresa desenvolvendo actividades adaptadas á titulación.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Todas. A materia consistiu na estancia na empresa do alumno durante un tempo. No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a práctica na empresa só poderase realizar si faise en remoto.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non hai cambios

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Non hai

\* Outras modificacións  
Non hai máis modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===  
Sen cambios

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Prácticas en Empresa II</b>				
Materia	Prácticas en Empresa II			
Código	V05M145V01325			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación relacionadas co perfil profesional cursado polo alumno (Electrónica, Procesado de sinal para comunicacións, Radiocomunicación e Telemática) e tutorizado por profesorado do Centro e persoal da empresa.			

<b>Competencias</b>	
Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
B9	CG9 Capacidade para comprender a responsabilidade ética e a deontoloxía profesional da actividade da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.
B10	CG10 Capacidade para aplicar os principios da economía e da xestión de recursos humanos e proxectos, así como a lexislación, regulación e normalización das telecomunicacións.
B12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.
B13	CG13 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñaría de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais nunha contorna real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema	O alumno realizará unha estancia na empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas e clínicas	120	0	120
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	5	0	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	

	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Estancia en empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	O alumno terá un titor dentro da empresa que lle guiará e supervisará nas tarefas específicas que terá que desenvolver dentro da mesma; e un titor académico -profesor da Universidade de Vigo- que definirá xunto co titor da empresa o marco xeral da actividade do alumno, comprobando que se axusta ao perfil/mención estudado polo estudante.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	Memoria de actividades Evaluación do tutor na empresa	100	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

### Outros comentarios sobre a Avaliación

**MEMORIA DE ACTIVIDADES:** O alumno/a deberá entregar unha memoria explicativa das actividades realizadas durante as prácticas, especificando a súa duración, as unidades ou departamentos da empresa en que se realizaron, a formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), o nivel de integración dentro da empresa e as relacións co persoal. A memoria debe incluír tamén un apartado de conclusións, que conterá unha reflexión sobre a adecuación dos ensinamentos recibidos durante a carreira para o desempeño da práctica (aspectos positivos e negativos máis significativos relacionados co desenvolvemento das prácticas). Valorarase, ademais, a inclusión de información sobre a experiencia profesional e persoal obtida coas prácticas (valoración persoal da aprendizaxe conseguida ao longo das prácticas e suxestións ou achegas propias sobre a estrutura e funcionamento da empresa visitada).

A valoración da memoria será o 60% da nota final.

**AVALIACIÓN DO TITOR NA EMPRESA:** O titor da empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados coas prácticas realizadas polo alumno: puntualidade, asistencia, responsabilidade, capacidade de traballo en equipo e integración na empresa, calidade do traballo realizado, etc.

A valoración do titor na empresa será o 40% da nota final.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

### Outros comentarios

Recoméndase realizar as prácticas en empresas co maior número posible de materias cursadas e/ou aprobadas.

### Plan de Continxencias

#### Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Ningunha porque a materia consiste na permanencia nunha empresa desenvolvendo actividades adaptadas á titulación.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Todas. A materia consistiu na estancia na empresa do alumno durante un tempo. No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a práctica na empresa só poderase realizar si faise en remoto.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non hai cambios

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Non hai

\* Outras modificacións  
Non hai máis modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===  
Sen cambios

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Prácticas en Empresas III</b>				
Materia	Prácticas en Empresas III			
Código	V05M145V01326			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación relacionadas co perfil profesional cursado polo alumno (Electrónica, Procesado de sinal para comunicacións, Radiocomunicación e Telemática) e tutorizado por profesorado do Centro e persoal da empresa.			

<b>Competencias</b>	
Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
B9	CG9 Capacidade para comprender a responsabilidade ética e a deontoloxía profesional da actividade da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.
B10	CG10 Capacidade para aplicar os principios da economía e da xestión de recursos humanos e proxectos, así como a lexislación, regulación e normalización das telecomunicacións.
B12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.
B13	CG13 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñaría de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais nunha contorna real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema	O alumno realizará unha estancia na empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas e clínicas	120	0	120
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	5	0	5

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

<b>Metodoloxía docente</b>	



	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Estancia en empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	O alumno terá un titor dentro da empresa que lle guiará e supervisará nas tarefas específicas que terá que desenvolver dentro da mesma; e un titor académico -profesor da Universidade de Vigo- que definirá xunto co titor da empresa o marco xeral da actividade do alumno, comprobando que se axusta ao perfil/mención estudado polo estudante.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	Memoria de actividades Evaluación do titor na empresa	100	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

### Outros comentarios sobre a Avaliación

**MEMORIA DE ACTIVIDADES:** O alumno/a deberá entregar unha memoria explicativa das actividades realizadas durante as prácticas, especificando a súa duración, as unidades ou departamentos da empresa en que se realizaron, a formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), o nivel de integración dentro da empresa e as relacións co persoal.

A memoria debe incluír tamén un apartado de conclusións, que conterá unha reflexión sobre a adecuación dos ensinados recibidos durante a carreira para o desempeño da práctica (aspectos positivos e negativos máis significativos relacionados co desenvolvemento das prácticas). Valorarase, ademais, a inclusión de información sobre a experiencia profesional e o persoal obtida coas prácticas (valoración persoal da aprendizaxe conseguida ao longo das prácticas e suxestións ou achegas propias sobre a estrutura e funcionamento da empresa visitada).

A valoración da memoria será o 60% da nota final.

**AVALIACIÓN DO TITOR NA EMPRESA:** O titor da empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados coas prácticas realizadas polo alumno: puntualidade, asistencia, responsabilidade, capacidade de traballo en equipo e integración na empresa, calidade do traballo realizado, etc.

A valoración do titor na empresa será o 40% da nota final.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

### Outros comentarios

Recoméndase realizar as prácticas en empresas co maior número posible de materias cursadas e/ou aprobadas

### Plan de Continxencias

#### Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Ningunha porque a materia consiste na permanencia nunha empresa desenvolvendo actividades adaptadas á titulación.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

Todas. A materia consistiu na estancia na empresa do alumno durante un tempo. No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a práctica na empresa só poderase realizar si faise en remoto.

\* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non hai cambios

\* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Non hai

\* Outras modificacións  
Non hai máis modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===  
Sen cambios

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Network Information Theory**

Materia	Network Information Theory			
Código	V05M145V01327			
Titulación	Máster Universitario en Enseñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aprendizaxe en Rede e Traballo Colaborativo**

Materia	Aprendizaxe en Rede e Traballo Colaborativo			
Código	V05M145V01328			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Human-Computer Interaction**

Materia Human-Computer  
Interaction

Código V05M145V01329

Titulación Máster  
Universitario en  
Enseñaría de  
Telecomunicación

Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c

Lingua de  
impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Electrónica de Potencia en Fotovoltaica**

Materia	Electrónica de Potencia en Fotovoltaica			
Código	V05M145V01330			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Doval Gandoy, Jesús			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús Martínez-Peñalver Freire, Carlos			
Correo-e	jdoval@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia describe os conceptos básicos das técnicas de control e de conversión electrónica de potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos.			

**Competencias**

Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C28	CE28/SE1 Capacidade de integración de tecnoloxías de conversión fotovoltaica para alimentación de sistemas propios da Enxeñaría de Telecomunicación.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento de tecnoloxías de conversión de potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos.	A2 B4 B8 C28
Coñecemento de técnicas de control de convertidores electrónicos de potencia utilizados en sistemas fotovoltaicos.	A2 B4 B8 C28

**Contidos**

Tema	
Tema 1: Introducción aos sistemas fotovoltaicos	Efecto fotovoltaico. Características eléctricas dos paneis fotovoltaicos. Dependencia da temperatura e da radiación. Conexión eléctrica. Efecto sombra.
Tema 2: Topoloxías de conversión electrónica de potencia en fotovoltaica.	Configuración eléctrica de potencia con paneis fotovoltaicos. Topoloxías de conversión electrónica de potencia.
Tema 3: Control de invertidores fotovoltaicos.	Control de invertidores fotovoltaicos illados. Control de invertidores fotovoltaicos conectados á rede. Sincronización. Seguimento de punto de máxima potencia.
Tema 4: Normativa aplicable a invertidores fotovoltaicos.	Normativa internacional: IEEE, IEC, VDE, EN. Normativa relativa a calidade de potencia, resposta ante perturbacións e funcionamento anti-illa.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	10	31	41

Resolución de problemas	5	16	21
Lección maxistral	15	48	63

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Competencias: CB2, CG4, CG8, CE28/SE1.
Resolución de problemas	Formulación de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Competencias: CB2, CG4, CG8, CE28/SE1.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Competencias: CB2, CG4, CG8, CE28/SE1.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento das prácticas de laboratorio.	33	A2	B4 B8 C28
Resolución de problemas	Resolución de exercicios propostos	33	A2	B4 B8 C28
Lección maxistral	Conceptos teóricos.	34	A2	B4 B8 C28

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Nesta materia hai dous modos de avaliar ao alumnado: avaliación continua ou avaliación por exame final.

#### 1. Avaliación continua

A avaliación continua consiste na avaliación das tarefas propostas polo profesor ao longo do curso. Os alumnos executarán as tarefas e entregarán un informe de cada unha das tarefas. O profesor poderá facer preguntas aos alumnos sobre as tarefas executadas cón fin de avaliar os coñecementos adquiridos.

O profesor cualificará ao alumnado a partir do seu desempeño na realización das tarefas e os informes. As cualificacións serán válidas só para o curso académico en que se realicen.

Enténdese que o alumno opta por avaliación continua se presenta algunha das tarefas propostas. Desde ese momento considérase presentado á convocatoria. A súa cualificación será a de avaliación continua.

#### 2. Avaliación única

O alumnado que non participa na avaliación continua terá que realizar un exame. Este exame constará de preguntas teóricas, problemas e exercicios que avaliarán os coñecementos do alumno relativos aos contidos da materia. A data para a realización desta proba será fixada pola dirección do centro.

#### 3. Segunda oportunidade

O alumnado dispón dunha segunda oportunidade para superar a materia. Terá que superar un exame que consta de preguntas teóricas, problemas e exercicios que avaliarán os coñecementos do alumno relativos aos contidos da materia. A data para a realización desta proba será fixada pola dirección do centro. Este exame é o mesmo para todos os alumnos, seguisen ou non a avaliación continua.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodríguez, **Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems**, John Wiley & Sons, Ltd.,

### **Bibliografía Complementaria**

Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins, **Power Electronics: Converters, Applications, and Design**, John Wiley & Sons, Ltd.,

Andrés Barrado Bautista, Antonio Lázaro Blanco, **Problemas de electrónica de potencia**, Pearson Educación,

---

## **Recomendacións**

---

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Lección maxistral: pódese impartir de forma virtual a través do campusremoto.

Prácticas de laboratorio: pódense impartir de forma virtual a través do campusremoto.

Resolución de problemas: o profesor pode dar asistencia ós alumnos de forma virtual a través do campusremoto.

Titorías: o profesor pode titorizar ós alumnos de forma virtual a través do campusremoto.

Non é necesario modificar contidos.

Non é necesario engadir bibliografía adicional.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

O mecanismo de avaliación se mantén.



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Acondicionadores de Sinal**

Materia	Acondicionadores de Sinal			
Código	V05M145V01331			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo			
Correo-e	quintans@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Nesta materia estúdanse os circuítos electrónicos que acondicionan os sinais xerados polos sensores para poder conectalos de forma adecuada a un sistemas de adquisición de datos ou a un procesador dixital. É unha materia continuación de Deseño de Circuítos Electrónicos Analóxicos, que se imparte no primeiro curso do mestrado. Así, nesta materia ampliáanse os circuítos básicos de acondicionamento incluíndo as pontes de medida activas, os circuítos de alterna, etc.</p> <p>Outro aspecto importante que se inclúe no estudo é a avaliación da incerteza de medida. Apréndese a caracterizar a medida que proporciona un sensor mediante a súa curva de calibración e a súa incerteza de medida.</p> <p>A teoría complementábase coas prácticas de laboratorio, que se centran en proporcionar ao alumnado os coñecementos prácticos necesarios para abordar a realización dun sistema de medida completo, desde o sistema físico ata a interfaz de usuario. Os puntos fortes do traballo de laboratorio son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A metodoloxía a seguir para a medición de variables físicas e o cálculo de incertezas.</li> <li>- A caracterización de transdutores.</li> <li>- As topoloxías dos circuítos de acondicionamento.</li> <li>- A conexión dos sinais acondicionados a un procesador dixital.</li> <li>- O Software de instrumentación para o acondicionamento dixital e as interfaces de usuario.</li> </ul>			

**Competencias**

Código				
B1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.			
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.			
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.			
C29	CE29/SE2 Capacidade para construír un sistema de medida dunha variable física dende o transdutor ata a interfaz de usuario, incluíndo coñecementos de metodoloxía, de topoloxías básicas de acondicionamento de sinal e de software de instrumentación			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Saber modelar e simular un sistema electrónico analóxico mediante a linguaxe de descrición do hardware SPICE.	B1 B4 B8 C29
Saber avaliar as incertezas nos procesos de medida de acordo á normativa.	B4
Saber manexar e programar equipos de adquisición de datos.	B1 C29
Deseñar circuítos electrónicos complexos para acondicionamento de sensores.	B1 B4 B8 C29
Analizar e deseñar circuítos de interfaz entre os sensores e os procesadores dixitais.	B1 C29

**Contidos**

Tema	
Tema 1: Introducción aos sistemas de medida de variables físicas.	Características de funcionamento e operativas dos sensores. Avaliación de datos de medición. Calibración de sensores. Incertezas de medida. Partes dun circuíto de acondicionamento. Tipos de acondicionamentos.
Tema 2: Introducción á metroloxía. Avaliación da incerteza de medida.	Metodoloxía para realizar medidas e calibracións con sensores. Terminoloxía. Método estatístico.
Tema 3: Circuitos para adaptación de sinais de sensores de medida.	Pontes activas de medida en alterna e continua. Convertedores alterna/continua. Elección e deseño das etapas de filtrado. Convertedores frecuencia/tensión. Adaptadores para o rango de saída.
Tema 4: Interfaces entre sensores todo-nada e procesadores dixitais.	Conceptos básicos de interfaces locais de sensores todo-nada. Interfaces con e sen illamento galvánico. Axuste en alterna e en continua.
Tema 5: Circuitos para acondicionadores de sensores de medida inductivos e magnéticos.	Estudo dos acondicionadores para distintos tipos de sensores inductivos e magnéticos segundo a súa aplicación.
Tema 6: Circuitos para acondicionadores de sensores de medida capacitivos.	Estudo dos acondicionadores para distintos tipos de sensores capacitivos.
Tema 7: Circuitos para acondicionadores de sensores de medida xeradores.	Estudo dos acondicionadores para distintos tipos de sensores xeradores segundo o seu principio físico de funcionamento.
Tema 8: Casos prácticos de circuitos acondicionadores de sensores de medida.	Estudo de casos reais con sensores e circuitos comerciais.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	1	1.5
Lección maxistral	7	14	21
Traballo tutelado	4.5	9	13.5
Resolución de problemas	6	12	18
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Práctica de laboratorio	1	12	13
Traballo	0.5	1	1.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	15	16
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	15	16
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0.5	2	2.5
Observación sistemática	1	0	1

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Traballo tutelado	O alumnado, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lectura, conferencias, etc.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situación concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).

**Atención personalizada**

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

Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos sobre o estudo dos conceptos teóricos e os exercicios. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos sobre a preparación das prácticas de laboratorio. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.
Traballo tutelado	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os traballos tutelados. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.
<b>Probas</b>	<b>Descrición</b>
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a preparación dos informes de prácticas. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Práctica de laboratorio	Prácticas de execución de tarefas reais ou simulacións. Son probas nas que se avaliará o desempeño do alumnado sobre a base dos coñecementos amosados, o comportamento, organización e planificación durante a práctica, reflexión sobre os resultados obtidos, etc.	20	B1 B4 B8 C29
Traballo	É un texto elaborado sobre un tema e debe redactarse seguindo unhas normas establecidas.	10	B1 B4 B8 C29
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa.	20	B1 B4 B8 C29
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno/a debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor/a. Deste xeito, o alumnado debe aplicar os coñecementos que adquiriu.	25	B1 B4 B8 C29
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Elaboración dun informe por parte do alumno/a no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. Os alumnos/as deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos.	15	B1 B4 B8 C29
Observación sistemática	Percepción atenta, racional, planificada e sistemática para describir e rexistrar as manifestacións do comportamento do alumnado.	10	B8

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### 1. Primeira oportunidade: Avaliación continua

A avaliación continua está formada polas catro partes seguintes:

1.-Laboratorio (35%), que se divide en:

Desenrolo das prácticas: seguimento (10%) máis a proba práctica (10%).

Informe das prácticas de laboratorio (15%).

2.-Exames de teoría (45%), que se divide de forma orientativa en:

Preguntas de desenrolo (20%).

Problemas (25%).

3.-Traballo tutelado (10%), no que se presentarán os resultados nun informe do traballo de grupo C.

4.-Observación sistemática (10%). Terase en conta, ademais dos aspectos mencionados na descrición, a participación do alumno na realización das actividades propostas para o seu traballo autónomo e a participación nas titorías.

A nota final, a cal se puntúa sobre un máximo de 10 puntos, e a suma das notas de cada parte se se cumpran as seguintes

condicións:

- 1.-Realizar un mínimo do 80% das prácticas de laboratorio.
- 2.-Obter unha puntuación mínima do 40% na avaliación de laboratorio, nos exames e no traballo tutelado.

Se non se cumpre algún dos requisitos anteriores, a nota final será a suma das notas de cada parte, pero limitada a un 40% da nota máxima (4 puntos). Os alumnos que non acaden unha puntuación mínima do 40% na avaliación de laboratorio, nos exames e no traballo tutelado na avaliación continua poderán recuperalos nas probas da segunda oportunidade mantendo as porcentaxes da avaliación continua.

Para aprobar, os alumnos deben obter unha puntuación total igual ou superior ao 50% da nota máxima (5 puntos).

A proba práctica realizarase nunha das últimas sesións de laboratorio. As probas de preguntas de desenrolo e de problemas dividiranse en dúas sesións repartidas ao longo do período de docencia da materia.

### **2. Primeira oportunidade: Exame final**

Os alumnos que non opten pola avaliación continua (non realizen, polo menos, o 80% das prácticas) poderán presentarse a un exame final.

O exame final consistirá nunha proba práctica e nunha teórica, cada unha correspondente ao 50% da nota total. Para aprobar deberá obter un mínimo do 40% en cada parte e sumar en total, como mínimo, 5 puntos.

Os alumnos de avaliación continua que teñan pendente superar o mínimo dalgunha parte poderán facelo no exame final. Se non acadaron o mínimo no traballo tutelado, terán de data límite para presentar a melloras propostas ate o exame final.

### **3. Segunda oportunidade**

Na segunda oportunidade a avaliación será coma a do exame final da primeira oportunidade.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Pallás Areny, Ramón, **Sensors and signal conditioning**, Second Edition, John Wiley & Sons, inc., 2001

European co-operation for Accreditation, **Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration**, September 2013 rev 02, EA-4/02 M, 2013

##### **Bibliografía Complementaria**

Philip R. Bevington and D. Keith Robinson, **Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences**, McGraw Hill, 2003

Grupo de Trabajo 1 del Comité Conjunto de Guías en Metrología (JCGM / WG 1), **Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida**, 2008

C. Quintáns, **Simulación de Circuitos Electrónicos con OrCAD 16 DEMO**, 1, Marcombo, 2008

---

#### **Recomendacións**

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

Circuitos Mixtos Analóxicos e Dixitais/V05M145V01213

Diseño de Circuitos Electrónicos Analóxicos/V05M145V01106

Sistemas Electrónicos Dixitais Avanzados/V05M145V01203

---

#### **Plan de Continxencias**

##### **Descrición**

No caso de pasar a un escenario de docencia totalmente non presencial aplicaranse as seguintes medidas extraordinarias:

##### **Teoría**

Os contidos e a súa repartición nas distintas partes mantéñense independentemente do formato de docencia, presencial ou non presencial.

##### **Laboratorio**

Na parte de laboratorio, todas as prácticas realizaranse utilizando un simulador de circuitos electrónicos (dispoñible en versión de libre acceso), salvo aquelas que requiran do uso de instrumentación e equipamento específicos. No caso de que ao longo do período de docencia altérnese con situacións de docencia presencial e non presencial, poderase adaptar a planificación na medida do posible para realizar no laboratorio aquelas prácticas que requiren do uso da instrumentación e

equipamento específicos.

#### Documentación e bibliografía

Do mesmo xeito que na situación de presencialidad, a impartición da docencia non presencial basearase na documentación e outros recursos didácticos que o equipo docente porá a disposición do alumnado na plataforma de teledocencia da Universidade e da bibliografía básica dispoñible a en a biblioteca.

#### Avaliación

Os contidos e a repartición de notas na avaliación, tanto continua como final, manteranse independentemente do formato de docencia, presencial ou non presencial.

Do mesmo xeito que para a impartición da docencia, as probas obxectivas de avaliación faranse de forma remota síncrona utilizando as ferramentas dispoñibles no campus remoto e na plataforma de teledocencia. Na parte práctica utilizarase a mesma plataforma e, ademais, o simulador utilizado nas prácticas.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Implementación e Explotación de Equipos Electrónicos**

Materia	Implementación e Explotación de Equipos Electrónicos			
Código	V05M145V01332			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	Nesta materia abórdanse conceptos relacionados coa análise de confiabilidade de sistemas electrónicos complexos así como o modelado destes, desde o punto de vista da confiabilidade. Inclúense metodoloxías de deseño de sistemas electrónicos para aplicacións de seguridade, e tamén a análise EMC. Finalmente abórdase a xestión dos activos físicos e o capital humano.			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Capacidade para dirixir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.
B7	CG7 Capacidade para a posta en marcha, dirección e xestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos e de telecomunicacións, con garantía da seguridade para as persoas e bens, a calidade final dos produtos e a súa homologación.
C30	CE30/SE3 Capacidade de planificación, avaliación e toma de decisións en contornas novas relativas ao empaquetado de redes, servicios e aplicacións no ámbito electromagnético, con coñecementos sobre fiabilidade e cálculo do ciclo de vida

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para facer un análises de compatibilidade electromagnética dun sistema electrónico según as normas que son aplicables	B7
Capacidade para diseñar un equipo electrónico que cumpla as especificacións de mantenibilidade y disponibilidad	B7 C30
Capacidade para especificar o nivel de stocks necesario para unha determinada mantenibilidade del equipo	B7
Capacidade para determinar o coste do ciclo de vida do produto	C30
Capacidade para implantar e xestionar a explotación dun equipo electrónico	B7
Capacidade para xestionar os activos dunha organización, relacionados coa asignatura	B3
Capacidade para comprender o impacto dos riscos, a fiabilidade humana e a xestión do coñecemento, nunha organización	B3

**Contidos**

Tema	
Tema 1: Compatibilidade electromagnética.	Análise da EMC en circuitos, sistemas e instalacións electrónicas. Circuitos e sistemas en ámbito doméstico. Circuitos e sistemas de equipos de tecnoloxías da información. Circuitos e sistemas en sistemas de automoción. Blindaxes. Apantallamientos.
Tema 2: Xestión de activos.	Tipos de activos. A xestión de activos físicos: A Norma. Marcos competenciais.
Tema 3: O capital intelectual nas organizacións.	Activos intanxibles: Xestión. Capital humano. Toma de decisións.
Tema 4: Análise de Confiabilidade dos Sistemas Electrónicos.	Repartición de fiabilidade e a súa optimización. Análise de mantenibilidade e de disponibilidad. Ciclo de vida do produto.
Tema 5: Modelado de Sistemas Electrónicos para aplicacións de Confiabilidade.	Modelado por Markov e por Redes de Petri.

Tema 6: Análise de fallos.	Modos de fallo de compoñentes electrónicos. Determinación de mecanismos e causas dos modos de fallo. Normas aplicables.
Tema 7: Sistemas seguros ante avarías.	Especificación de sistemas seguros ante avarías. Metodoloxías de deseño. Validación. Exemplos prácticos.
Tema 8: Fabricación e montaxe de equipos electrónicos.	Materiais e procesos de fabricación. Tecnoloxías de montaxe. Ensaio de vida. Precaucións de instalación.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	0	18
Prácticas de laboratorio	10	15	25
Resolución de problemas	0	10	10
Traballo tutelado	0	40	40
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá a resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expor todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o mais activa posible do alumno.  Traballaranse as competencias CG7, CG3 e CE30/SE3
Prácticas de laboratorio	Realizaranse exemplos prácticos de análise de confiabilidade de sistemas electrónicos de control, segundo normas. A análise realizarase con software específico para a aplicación.  Traballaranse as competencias CG7 e CG3
Resolución de problemas	Nesta actividade docente expóñense problemas e/ou exercicios sobre problemáticas relacionadas co contido da materia. Tamén se utilizarán para por de relevo as dúbidas existentes e tamén para a realimentación ao profesorado sobre este aspecto.  Traballaranse as competencias CG7, CG3 e CE30/SE3
Traballo tutelado	Consisten na realización de traballos concretos que estean relacionados co contido da materia e en colaboración con entidades externas, sempre que esta sexa posible.  Traballaranse as competencias CG7, CG3 e CE30/SE3

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicarán en fatic.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicarán en fatic.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicarán en fatic.
Traballo tutelado	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicarán en fatic.

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Resolución de problemas	Avaliaranse os entregables dos problemas e exercicios propostos.	40	B3 B7	C30
Traballo tutelado	Avaliaranse os contidos (Metodoloxía de desenvolvemento, conclusións obtidas, exposición de resultados e capacidade de traballo en equipo).	50	B3 B7	C30
	Nos traballos en grupo a nota do traballo será a mesma para todos os integrantes do grupo.			
Exame de preguntas obxectivas	Proba de preguntas de teoría e/o exercicios	10	B3 B7	C30

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os entregables correspondentes aos exercicios e problemas están previstos, de forma orientativa, para as semanas 2, 4, 6 e 8.

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica, ofrécese aos alumnos a opción de avaliación continua ou avaliación única na data establecida polo centro.

Os alumnos que elixan avaliación continua deberano comunicar ao profesor durante a primeira semana de clase.

A avaliación continua supón:

a) Que os alumnos realicen os problemas e exercicios propostos polo profesor e entrégúenos en tempo e forma. Valoración máxima 4 puntos (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos. Estas tarefas non serán recuperables posteriormente. Os alumnos que non superen esta nota deberán asistir ao exame final.

b) Que os alumnos realicen un traballo tutelado, en grupo. Este traballo procurárase, sempre que sexa posible, que se realice cunha empresa ou institución externa a Universidade. Neste caso os alumnos irán a empresa cando sexa necesario, para a realización do traballo. Valoración máxima 5 puntos (50% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2,5 puntos.

c) Que os alumnos realicen unha proba de preguntas de teoría e/o exercicios. Valoración máxima 1 punto (10%).

Os alumnos que nun superen algún dos mínimos exigidos, obterán unha cualificación que será o valor menor entre a nota media das dúas partes y 4,5.

Nos traballos en grupo, a puntuación do traballo será a mesma para todos os integrantes do grupo.

A avaliación única, tanto na primeira oportunidade como na segunda oportunidade, supón:

a) Que os alumnos realicen e entreguen o día do exame, os exercicios e problemas propostos na materia, aos que se refire o apartado a) do parágrafo anterior. Valoración máxima 4 puntos (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos.

b) Que os alumnos realicen un exame de 2h con preguntas e problemas correspondentes tanto a parte teórica como de laboratorio. Valoración máxima de 6 puntos (60% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 3 puntos.

Os alumnos que na avaliación única non superen algún dos dous mínimos esixidos, obterán unha cualificación que será o valor menor entre a nota media das dúas partes e 4,5.

Esíxese un comportamento ético por parte do alumno. En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspense (0)" e os profesores comunicarán a dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

David J. Smith, **Reliability, Maintainability and Risk**, 8ª, Butterworth Heinemann, 2011

López Veraguas, Joan Pere, **Compatibilidad electromagnética y seguridad funcional en sistemas electrónicos**, Marcombo, 2010

I. Fernández, A. Camacho, C. Gasco, A.M. Macías, M.A. Martín, G. Reyes, J. Rivas, **Seguridad Funcional en Instalaciones de Proceso: Sistemas Instrumentados de Seguridad y Análisis SIL**, ISA, 2012

M. Goble, H. Cheddie, **Safety Instrumented Systems Verification**, ISA, 2005

M. Goble, **Control Systems Safety Evaluation and Reliability**, 3ª, ISA, 2010

Michael D. Medoff Rainer and I. Faller, **Functional Safety: An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process**, 3ª, Exida, 2014

#### Bibliografía Complementaria

T.I. Bajenescu, M.I. Bâzu, **Reliability of Electronic Components**, Springer-Verlag, 1999

P. Kales, **Reliability**, Prentice-Hall, 1998

B. R. Mehta Y. J. Reddy, **Industrial Process Automation Systems Design and Implementation**, Elsevier, 2015

ISO, **UNE-ISO 55000:2015: Gestión de activos. Aspectos generales, principios y terminología**, AENOR, 2015

Milton Ohring, **Reliability and Failure of Electronic Materials and Devices**, 2ª, Elsevier, 2015

Chris J. O'Brien, **Final Elements in Safety Instrumented Systems**, 1ª, Exida, 2018

Shahriyar Kaboli, **Reliability in Power Electronics and Electrical Machines: Industrial Applications and Performance Models**, 1ª, IGI Global, 2016

Francesco Flammini, **Railway Safety, Reliability, and Security: Technologies and Systems Engineering**, 1ª, 2012

### Recomendacións



### **Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Acondicionadores de Sinal/V05M145V01331

Electrónica de Potencia en Fotovoltaica/V05M145V01330

---

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

Circuitos Mixtos Analógicos e Dixitais/V05M145V01213

Codeseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados/V05M145V01214

Deseño e Fabricación de Circuitos Integrados/V05M145V01215

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

Mantéñense todas excepto as prácticas de laboratorio. As outras metodoloxías levaranse a cabo en remoto.

\* Metodoloxías docentes que se modifican

As prácticas de laboratorio veranse modificadas da seguinte forma: Das 5 prácticas previstas 4 poderían ser realizadas de forma remota xa que se basean na utilización dun PC e software específico. Si non é posible facelo de forma presencial, buscaríase unha alternativa para que os alumnos poidan utilizar tamén en remoto. A outra práctica se faría en remoto. O profesor mostra mediante un vídeo o funcionamento do posto de traballo e do seu equipamento, toma as medidas e os alumnos tratan dita información e elaboran a memoria correspondente.

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non hai cambios.

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non hai cambios. Seguirase utilizando a bibliografía incluída no punto 8, ademais da documentación adicional que está en FAITIC, aínda que é probable que se inclúa algún artigo adicional.

\* Outras modificacións

Non hai máis modificacións.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación continua non cambia xa que se basea na realización de tarefas e traballos, tanto individuais como en grupo, ademais da realización das prácticas de laboratorio. En caso de ensino non presencial a presentación dos traballos será en remoto.

Si algún alumno opta pola avaliación única, tanto en primeira como en segunda oportunidade, a avaliación tampouco cambia, exceptuando que o exame será realizado tamén en remoto.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Laboratorio de Equipos Electrónicos**

Materia	Laboratorio de Equipos Electrónicos			
Código	V05M145V01333			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Seminario de Telecomunicaciones**

Materia	Seminario de Telecomunicaciones			
Código	V05M145V01334			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Transdutores Piezoeléctricos e Aplicacións**

Materia	Transdutores Piezoeléctricos e Aplicacións			
Código	V05M145V01335			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Álgebra Lineal Numérica en Enseñaría de Telecomunicación**

Materia	Álgebra Lineal Numérica en Enseñaría de Telecomunicación			
Código	V05M145V01336			
Titulación	Máster Universitario en Enseñaría de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Traballo Fin de Máster</b>				
Materia	Traballo Fin de Máster			
Código	V05M145V01401			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	30	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://faticuvigo.es">http://faticuvigo.es</a>			
Descrición xeral	O Traballo de Fin de Máster (TFM) forma parte, como módulo, do plan de estudos do título de Mestrado en Enxeñaría de Telecomunicación. É un traballo orixinal e persoal que cada estudante realiza de forma autónoma baixo autorización docente, e debe permitirlle mostrar de forma integrada a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título. A súa definición e contidos están explicados de forma máis extensa na normativa para a realización do TFM, cuxo contido se pode consultar na web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.			

<b>Competencias</b>	
Código	
A1	CB1 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
B1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.
B5	CG5 Capacidade para a elaboración, planificación estratéxica, dirección, coordinación e xestión técnica e económica de proxectos en todos os ámbitos da Enxeñaría de Telecomunicación seguindo criterios de calidade e ambientais.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
B11	CG11 Capacidade para saber comunicar (de forma oral e escrita) as conclusións- e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan- a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.
B12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.
C17	CE17/TFM Realización, presentación e defensa, unha vez obtidos todos os créditos do plan de estudos, dun exercicio orixinal realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto integral de Enxeñaría de Telecomunicación de natureza profesional no que se sintetizen as competencias adquiridas nas ensinanzas.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Procura, ordenación e estruturación de información sobre algún tema relacionado coa Enxeñaría de Telecomunicación	A1 B8 B12
Elaboración da memoria do proxecto na que se recollan: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.	B1 B8 B11 C17
Deseño de prototipos, métodos, programas informáticos, circuitos, procedementos, etc, segundo especificacións	A1 B1 B5 B8 B12

<b>Contidos</b>
Tema

Os contidos do TFM defínense nas propostas individuais ofertadas polos profesores titores, segundo a normativa disposta pola Comisión Académica de Máster, cuxo contido se pode consultar a través da web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.

O tema de cada traballo é específico, dado o carácter individual do traballo.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo previo	0	60	60
Estudo de casos	0	20	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	630	630
Resolución de problemas	0	30	30

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Estudo previo	Procura, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán na aula ou o laboratorio de forma autónoma polo alumnado.
Estudo de casos	leva a cabo unha análise crítica de problemas similares ao exposto no TFM, co fin de extraer ideas, analogías, métodos ou resultados parciais que axuden na resolución do problema exposto no TFM.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O estudante, de maneira individual, resolve un problema científico-técnico de interese, de forma orixinal e relevante, sobre a temática específica asignada, e é capaz de redactar unha memoria escrita coas hipóteses, a solución e as conclusións razoadas do seu traballo.
Resolución de problemas	O estudante estuda as posibles solucións a un problema científico-técnico proposto para o seu TFM, e elabora unha solución de síntese (analítica, meteorolóxica, experimental ou combinada) que lle permita alcanzar os obxectivos que procura.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	Cada estudante será reunións periódicas cos seus titores para recibir guía, orientación ou axuda sobre os obxectivos, a metodoloxía, a análise dos resultados e a presentación do traballo.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Aprendizaxe baseado en proxectos	A avaliación farase mediante a presentación e defensa ante un Tribunal do traballo individual realizado polo alumno baixo a supervisión dun profesor da titulación, ou un profesor ou enxeñeiro alleo á Universidade, representado por un profesor da titulación.  Na avaliación, o Tribunal poderá ter en conta as opinións ou o informe razoado do profesor titor, así como aspectos como a calidade da presentación, a revisión da estado da arte, a calidade da proposta técnica, a novidade e relevancia dos resultados, a capacidade de iniciativa do estudante, etc.  Sistema de cualificacións: expresarase mediante cualificación final numérica de 0 a 10 segundo a lexislación vixente.	100 A1	B1 B5 B8 B11 B12 C17

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Toda a información relacionada co TFM pódese consultar na web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación e na secretaría digital dos estudantes e profesores.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

---

## **Plan de Continxencias**

---

### **Descrición**

No caso de que por razóns de saúde pública, o acceso ao centro estea temporalmente suspendido ou restringido, todas as actividades que implica o TFM desenvolveranse d forma non presencial cos medios que pos a Universidade. Se é necesario, as defensas dos traballos amén terán lugar online. As tarefas de laboratorio serán substituídas, de común acordo entre os tutores e os estudantes, por outras equivalentes que garantan a consecución das competencias da materia e que se podan realizar a distancia.

---