



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Páxina web

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 Ulteira 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 Ulteira 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

Directora: Rebeca Pilar Díaz Redondo (teleco.direccion@uvigo.gal)

Secretaría e Subdirección de Novas Titulacións: Pedro Rodríguez Hernández
(teleco.subdir.secretaria@uvigo.gal;teleco.subdir.novastitulacions@uvigo.gal)

Subdirección de Organización Académica: Pedro Comesaña Alfaro (teleco.subdir.academica@uvigo.gal)

Subdirección de Relaciones Internacionais e Subdirección de Infraestructuras: María Verónica Santalla del
Río (teleco.subdir.internacional@uvigo.gal; teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.gal)

Subdirección Difusión e Captación: Laura Docio Fernández (teleco.subdir.captacion@uvigo.gal)

Subdirección de Calidade: Ana María Cao Paz(teleco.subdir.calidade@uvigo.gal)

COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Lucía Costas Pérez (teleco.grao@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-gett/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinador Xeral: Manuel García Sánchez (teleco.master@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-met/>

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDADE

Coordinada Xeral: Ana Fernández Vilas (teleco.munics@uvigo.gal)

<https://teleco.uvigo.es/es/documentos/acordos-es/comisions-academicas-es/miembros-de-la-comision-academica-del-munics/>

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/>

COORDINADOR DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIENCIA E TECNOLOXÍAS DE INFORMACIÓN CUÁNTICA

Coordinador Xeral: Javier Mas (USC)

Coordinador UVIGO: Manuel Fernández Veiga(teleco.mqist@uvigo.es)

<https://quantummastergalicia.es/info>

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	http://https://moovi.uvigo.gal/			
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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender os principios básicos de procesado de sinal e video en tempo real.	B1 B8 C21
Manexar as ferramentas avanzadas de programación de aplicacións de sinal e video 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 video 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 video en tempo real	Restriccións de tempo-real: da investigación á implementación. Exemplos prácticos para procesamento de sinal Exemplos prácticos para procesamento de video
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 video con altos requisitos computacionais
Contido práctico.	Realización de tres casos prácticos relacionados cos temas da asignatura.

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 1	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 1	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 1	1	0	1
Presentación	1	0	1
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
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. Software: Matlab, Simulink, Python/OpenCV.
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 propondrá 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. https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez
Estudo de casos	O profesor propondrá 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. https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-martin-rodriguez

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	CASO 1, PROGRAMACIÓN EN TEMPO REAL. Informe dos estudos de casos prácticos e solucións adoptadas.	25	B1 B8	C21
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	CASO 2, PROGRAMACIÓN EN TEMPO REAL E MACHINE LEARNING. Informe dos estudos de casos prácticos e solucións adoptadas.	25	B1 B8	C21
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	CASO 3, MACHINE LEARNING AVANZADO, APRENDIZAXE PROFUNDO. Informe dos estudos de casos prácticos e solucións adoptadas.	25	B1 B8	C21
Presentación	Os estudantes presentarán, individualmente, o seu traballo relacionado cos estudos de caso	10	B8	C21
Exame de preguntas obxectivas	Test teórico sobre a asignatura.	15	B1 B8	

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 na convocatoria ordinaria, na data oficial marcada en Xunta de Escola, á que debe presentarse quen non supere a avaliación continua e desexe aprobar a asignatura (evaluación global). 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, débese obter, polo menos, cinco puntos. Tamén poderá presentarse quen desexe 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 complete esta avaliación.

Haberá un exame extraordinario ao final do curso que consistirá nunha proba escrita para aqueles alumnos que non superen nin a avaliación continua nin o exame final ordinario. A nota da asignatura será a nota do exame da convocatoria extraordinaria. 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 Sinais en Sistemas Audiovisuais/V05M145V01205

Tratamento de Sinal en Comunicaci3ns/V05M145V01102

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	http://moovi.uvigo.gal			
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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 previstos na materia	
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 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 comunicacións multi-usuario	2.1 Fundamentos de teoría da información para sistemas multi-usuario, rexións de capacidade. 2.2 Canle de acceso múltiple: rexión de taxas, asignacións ortogonais e non-ortogonais. Detección multi-usuario. 2.3 Canle broadcast: rexión de taxas, asignacións ortogonais, precodificación lineal e técnicas Dirty Paper Coding. 2.4 Modelado de redes: Canle Interferente e Canle Relay. Xestión da interferencia e prestacións. 2.5 Redes e acceso múltiple: sistemas planificados e sistemas de contenda. Limitacións dos sistemas IoT. Retransmisión híbrida. 2.6 Xestión do espectro e da interferencia. Sensado espectral, Radio cognitiva, e virtualización. 2.7 Aplicacións en estándares actuais

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminario	6	15	21
Lección maxistral	24	53	77
Resolución de problemas	0	12	12
Resolución de problemas	0	13	13
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.

Metodoloxía docente

	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.
Lección maxistral	Estúdanse ferramentas matemáticas avanzadas para poder abordar solucións prácticas en sistemas de comunicacións modernos. Trabállanse as competencias CG4 e CE22.
Resolución de problemas	1. Optimización convexa. Cada semana preséntase un reto que deberá ser resolto coa axuda de análise matemática, ferramentas de software baseadas en Matlab, ou ambas. Trabállanse as competencias CG4 e CE22.
Resolución de problemas	2. Fundamentos de comunicacións multiusuario. Cada semana preséntase un reto que deberá ser resolto coa axuda de análise matemática, ferramentas de software baseadas en Matlab, ou ambas. Trabállanse as competencias CG4 e CE22.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Proporcionarase apoio nas horas de tutoría e por correo electrónico. Para información de contacto, véxase https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
Seminario	Proporcionarase apoio nas horas de tutoría e por correo electrónico. Para información de contacto, véxase https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
Resolución de problemas	Proporcionarase apoio nas horas de tutoría e por correo electrónico. Para información de contacto, véxase https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo
Resolución de problemas	Proporcionarase apoio nas horas de tutoría e por correo electrónico. Para información de contacto, véxase https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/carlos-mosquera-nartallo

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	1. Optimización convexa. 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.	30	B4 C22
Resolución de problemas	2. Fundamentos de comunicacións multi-usuario. 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.	30	B4 C22
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final con exercicios e cuestións curtas.	40	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. No caso de que non se acade a puntuación mínima nese exame final, a nota global obterase mediante a fórmula $\min(0.6 \cdot \text{REP} + 0.4 \cdot \text{TEST}, 4.9)$, onde REP é a nota obtida nos informes/memorias e TEST é a nota obtida no exame final. Isto será tamén de aplicación na oportunidade extraordinaria.

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 oportunidade extraordinaria. En canto se entregue algún dos deberes semanais, enténdese que se segue o sistema de avaliación continua, salvo que se indique o contrario no prazo dun mes dende o

comezo de curso. 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

Thomas Cover and Joy Thomas, **Elements of Information Theory**, Second, Wiley, 2006

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado Estatístico do Sinal				
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://moovi.uvigo.gal			
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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 y audiovisuais

Resultados previstos na materia

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	- O problema da estimación estatística. Medidas de prestacións: sesgo, varianza, erro cuadrático medio. Estimador insesgado de mínima varianza. - Información de Fisher e Cota de Cramer-Rao. Fórmula de Slepian-Bangs. - Estimador Lineal Insesgado Óptimo e Estimador de Máxima Verosimilitude: definición, propiedades e exemplos.
Parte II: Detección	- Tests de hipóteses: tipos. Medidas de prestacións: falsos positivos e falsos negativos. Curvas ROC. - Teorema de Neyman-Pearson: cociente de verosimilitudes. - Detección baixo a filosofía bayesiana: probabilidade de erro, risco, detector óptimo. - Exemplos: sinais deterministas e aleatorias

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	23	44
Prácticas con apoio das TIC	7	7	14

Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Simulación	0	25	25
Exame de preguntas obxectivas	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	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais. Con esta metodoloxía contribuirase á adquisición das competencias CG4 e CG8
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de simulación no entorno de programación MATLAB das técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia. Con esta metodoloxía contribuirase á adquisición das competencias CG8 e CE23
Resolución de problemas de forma autónoma	Asignaranse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado. Con esta metodoloxía contribuirase á adquisición das competencias CG4, CG8 e CE23
Resolución de problemas de forma autónoma	
Simulación	Actividades de simulación das técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia. Con esta metodoloxía contribuirase 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. Ver https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637
Prácticas con apoio das TIC	Proporcionarase atención personalizada ó alumno no laboratorio e no horario de titorías previa cita, así como mediante correo electrónico. Ver https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas de forma autónoma	Asignaranse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado	30	B4 C23 B8
Resolución de problemas de forma autónoma	Asignaranse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado	30	B4 C23 B8
Exame de preguntas obxectivas	Exame final no cal o alumno debe resolver varios exercicios teóricos	40	B4 C23 B8

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:

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

Requírese unha nota mínima de 35% no exame final para aprobar a materia. De non acadala, a cualificación pasará a ser:

- a) 4 puntos, se a cualificación global sen ter en conta o requisito do 35% no exame non é inferior a 5.
- b) Diretamente a do exame, noutro caso.

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

2) Avaliación global ao remate do cuatrimestre: A cualificación final é a obtida no exame final, tanto na oportunidade ordinaria como na extraordinaria.

En caso de detección de copia en calquera das probas (informes de exercicios 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

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

T. K. Moon, W. C. Stirling, **Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing**, 1, Pearson, 1999

IEEE, <http://ieeexplore.ieee.org/>,

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Optimización Numérica en Telecomunicaciones**

Materia	Optimización Numérica en Telecomunicaciones			
Código	V05M145V01304			
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**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 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**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				
Profesorado				
Correo-e				
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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 Capacidad para desplegar y 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 previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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.
Marcado con HTML5 e Angular	Conceptos e contornas de desenvolvemento multiplataforma. 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

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://moovi.uvigo.es			
Descrición xeral	Na materia "Desenvolvemento de Aplicacións Móviles" móstrase unha visión xeral do panorama ubicuo, en particular das aplicacións móviles e dos diferentes sistemas operativos sobre os que estas se executan. O mercado das aplicacións móviles é un mercado con grandes expectativas de crecemento debido ao número de dispositivos móviles activos no mundo (varios millones), 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 móviles 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 previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Adquirir unha visión xeral do panorama ubicuo, en concreto das aplicacións móviles e dos diferentes sistemas operativos sobre os que se executan.	C33
Aprender a desenvolver aplicacións móviles 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 por correo ou na web https://secretaria.uvigo.gal . As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) 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 por correo ou na web https://secretaria.uvigo.gal . As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) 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 por correo ou na web https://secretaria.uvigo.gal . As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) 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 dividírase 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.	40	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.	30	A2	B8 C33 C34	

Outros comentarios sobre a Avaliación

OPORTUNIDADE ORDINARIA

Segundo as directrices propias da titulación ofertarase a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación global. Cando finalice o primeiro mes do curso, o estudiantado 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

O estudiantado que opte 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 30 % da cualificación global da materia.
- Deseñar, desenvolver e defender unha aplicación móbil (traballo tutelado). Esta tarefa suporá un 50 % 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 global

O estudantado que opte 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 30 % da cualificación global).
- Deseñar, implementar e defender unha aplicación móbil desenvolvida por eles mesmos (traballo tutelado), e sempre que sexa posible en grupo (un 50 % 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.

OPORTUNIDADE EXTRAORDINARIA

Á avaliación en oportunidade extraordinaria só poderán presentarse aqueles estudantes que non se presentaron ou que suspenderon a materia na oportunidade ordinaria.

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

- 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 30 % da cualificación global).
- Deseñar, implementar e defender unha aplicación móbil desenvolvida por eles mesmos (traballo tutelado) (un 50 % da cualificación global, un 10 % se reserva para a presentación e defensa da aplicación móbil).
- Adicionalmente, quen segue o sistema de avaliación global, 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 oportunidade ordinaria, equivalentes a estas, sexa maior ou igual que cinco, o alumno pode optar por manter a súa nota da oportunidade ordinaria 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 estudante dentro do grupo. No caso de que o rendemento dun/dunha estudante non sexa acorde ao dos seus compañeiros de grupo, considerarase a súa expulsión do mesmo ou poderá ser cualificado de forma individual. Este criterio aplicase 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 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

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

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

Jesús Tomás Gironés, **El gran libro de Android**, 8ª,

Jerome DiMarzio, **Beginning Android Programming With Android Studio**, 2ª,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Satélites				
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	http://moovi.uvigo.gal			
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 (Assamby, 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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

Resultados previstos na materia	
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

Contidos	
Tema	
International space project standards (Teórico e Práctico)	ECSS, NASA, INCOSE.
Ciclo de vida dun proxecto espacial (Teórico e Práctico)	Documentación e revisiones

Segmentos dun proxecto de espacial. (Teórico)	- Segmento espacial. - Segmento de terra. - Segmento de usuario. - Lanzadores.
Subsistemas dun satélite (Teórico)	- Comunicación. - Mecánico e Térmico. - Potencia. - ADCS. - Propulsión. - Computador de abordo.
Procedementos de Product Assurance e de Assembly, Integration and Verification en proxectos espaciais (Teórico y Práctico)	- Product Assurance (PA) en proxectos espaciais. - Plans e procedementos de Assembly, Integration and Verifications (AIV) en proxectos espaciais.
Introdución ás operacións dun satélite (Teórico)	- Definición de telemetría e telecomando. - Procedementos de operación.
Análisis y simulación dos efectos da polarización, apuntamento das antenas e propagación troposférica en un comunicacións satélites (Práctico)	- Simulación dos efectos do apuntamento e polarización. - Efectos da troposfera

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	13	39	52
Traballo tutelado	2	6	8
Traballo tutelado	2	6	8
Traballo tutelado	2	6	8
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	Descríbense os diferentes aspectos da asignatura proporcionando todo o material educativo necesario, incluíndo a posibilidade de utilizar a metodoloxía de aprendizaxe inverso.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias A2, B3 e C18.
Traballo tutelado	Se aplicará o coñecemento teórico para avaliar a viabilidade técnica dun proxecto de pequenos satélites proposto polo alumnado. Fase 0
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias A2, B3 e C18.
Traballo tutelado	Se aplicará o coñecemento teórico para avaliar a viabilidade técnica dun proxecto de pequenos satélites proposto polo alumnado. Fase A
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias A2, B3 e C18.
Traballo tutelado	Se aplicará o coñecemento teórico para avaliar a viabilidade técnica dun proxecto de pequenos satélites proposto polo alumnado. Fase B1.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias A2, B3 e C18.
Seminario	Se aplicará o coñecemento teórico a diferentes tarefas prácticas que cobren a parte principal dos contidos da materia coa acuda de software específico.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias A2, B7 e C18.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumnado terán a oportunidade de recibir tutorías personalizadas achega dos contidos da materia, nos horarios que serán establecidos e publicados na plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). Tamén poden enviarse as consultas a través de email aos profesores da asignatura.
Seminario	O alumnado terán a oportunidade de recibir tutorías personalizadas achega dos contidos da materia, nos horarios que serán establecidos e publicados na plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). Tamén poden enviarse as consultas a través de email aos profesores da asignatura.

Traballo tutelado	O alumnado terán a oportunidade de recibir tutorías personalizadas achega dos contidos da materia, nos horarios que serán establecidos e publicados na plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). Tamén poden enviarse as consultas a través de email aos profesores da asignatura.
Traballo tutelado	O alumnado terán a oportunidade de recibir tutorías personalizadas achega dos contidos da materia, nos horarios que serán establecidos e publicados na plataforma Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11661). Tamén poden enviarse as consultas a través de email aos profesores da asignatura.
Traballo tutelado	

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Traballo tutelado	Se redactará un informe da fase 0 cos resultados obtidos para xustificar a viabilidade técnica da misión proposta de pequenos satélites. A avaliación terá en conta a asistencia das persoas ás clases maxistrais, a súa participación nos seminarios, así como os informes presentados e as presentacións orais que mostren os resultados obtidos.	15	A2	B3 B7	C18
Traballo tutelado	Se redactará un informe da fase A cos resultados obtidos para xustificar a viabilidade técnica da misión proposta de pequenos satélites. A avaliación terá en conta a asistencia das persoas ás clases maxistrais, a súa participación nos seminarios, así como os informes presentados e as presentacións orais que mostren os resultados obtidos.	15	A2	B3 B7	C18
Traballo tutelado	Se redactará un informe da fase B1 cos resultados obtidos para xustificar a viabilidade técnica da misión proposta de pequenos satélites. A avaliación terá en conta a asistencia das persoas ás clases maxistrais, a súa participación nos seminarios, así como os informes presentados e as presentacións orais que mostren os resultados obtidos.	15	A2	B3 B7	C18
Seminario	Se realizarán simulacións co diversas ferramentas software. A avaliación estará baseada na asistencia das persoas aos seminarios, na súa participación nos seminarios e nun informe final.	35	A2		C18
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 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.

Nun prazo máximo dun mes desde o comezo do curso, o estudante debe elixir o método de avaliación para a oportunidade ordinaria: avaliación global ou avaliación continua. No caso de ter escollida a avaliación continua, a cualificación non poderá ser 'non presentado'. De todos os xeitos, o alumnado poderá cambiar a avaliación global unha semana antes da proba final. A oportunidade extraordinaria sempre se avaliará mediante avaliación global, aínda que, opcionalmente, parte das notas da avaliación continua poden ser tidas en conta.

Idioma de instrución: Inglés.

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

A avaliación dos informes e as prácticas levarase a cabo igualmente en inglés.

O último exame pode ser contestado en inglés, galego ou español.

1.- Oportunidade ordinaria

Avaliación global:

O exame incluírá preguntas, problemas e prácticas relacionadas cos contidos que se explican tanto nas sesións maxistrais, nos seminarios e nos traballos supervisados. Será necesario obter un 5 sobre 10 para aprobar o exame.

Avaliación continua:

A materia avaliarase ao longo do curso:

- Seminarios de práctica: o alumnado realizará 3 prácticas. A súa avaliación terá un peso do 35% na nota final.
- Traballos tutelados: propoñeranse 3 traballos ao longo do curso e a avaliación realizarase mediante a corrección dos informes correspondentes, así como a súa presentación oral. Cada traballo terá un peso do 15% na nota final.
- Proba final de resposta curta: este exame será a proba final da avaliación continua e terá un peso do 20% da cualificación final.

2.- Oportunidade extraordinaria:

O estudiantado levará a cabo unha avaliación única que incluírá temas e ou problemas relacionados cos contidos impartidos tanto en sesións maxistras, seminarios como nos traballos supervisados (100% da nota final). O alumnado que elixiu a avaliación continua para a primeira oportunidade pode, opcionalmente, realizar esta avaliación única sobre o 65% da cualificación final.

3.- Convocatoria fin de carreira:

O estudiantado levará a cabo unha avaliación única que incluírá temas e ou problemas relacionados cos contidos impartidos tanto en sesións maxistras, seminarios como nos traballos supervisados (100% da nota final). O alumnado que elixiu a avaliación continua para a primeira oportunidade pode, opcionalmente, realizar esta avaliación única sobre o 65% da cualificación final.

As tarefas prácticas realizadas no 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 Analógicos/V05M145V01106

Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313

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://moovi.uvigo.es			
Descrición xeral	Sistemas de radio de banda larga.			

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

Resultados previstos na materia	
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-	Dispersión temporal. Interferencia inter- símbolo. BER Irreducible . -Salto de frecuencia: GSM. -OFDM. Intervalo de garda. Tons pilotos. Igualación. PAPR. Amplificadores. DVB-T. -CDMA. Ganancia de procesando. Ruído. Adquisición e seguimento. Receptor de RAKE. 3G. Control de potencia. Respiración celular.
Sistemas UWB	1. Definición. Especificidades. Regulación 2. Características da canle. 3. UWB de impulso de radio. 4. Aproximación de OFDM multibanda a UWB. 5. Aplicacións
Antenas de banda larga e UWB	1. Antenna de banda larga. Definición e requisitos. 2. Caracterización de antenas de banda larga. 3. Exemplos e aplicacións. 4. Antenas UWB. Definición e requisitos. 5. Caracterización de antenas UWB. 6. Exemplos e aplicacións.
radar de UWB	1. Fundamentos. 2. Aplicacións: - Radar baixo a superficie - Imaxe médica

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	10	28	38
Flipped Learning	9	40	49
Lección maxistral	10	20	30
Práctica de laboratorio	0	2	2
Exame de preguntas obxectivas	1	2	3
Exame de preguntas obxectivas	1	2	3

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Deseño, montaxe e medida de sondas de canle radio
Flipped Learning	Fundamentos teóricos de sistemas de banda larga
Lección maxistral	Exposición de contidos por parte do docente

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Os estudantes poderían preguntar cuestións durante as clases, durante horas de titoría ou por correo electrónico. (www.teleco.uvigo.es)
Flipped Learning	Os estudantes poderían preguntar cuestións durante as clases, durante horas de titoría ou por correo electrónico. (www.teleco.uvigo.es)
Lección maxistral	Os estudantes poderían preguntar cuestións durante as clases, durante horas de titoría ou por correo electrónico. (www.teleco.uvigo.es)
Probas	Descrición
Práctica de laboratorio	Os estudantes poderían preguntar cuestións durante as clases, durante horas de titoría ou por correo electrónico. (www.teleco.uvigo.es)
Exame de preguntas obxectivas	Os estudantes poderían preguntar cuestións durante as clases, durante horas de titoría ou por correo electrónico. (www.teleco.uvigo.es)
Exame de preguntas obxectivas	Os estudantes poderían preguntar cuestións durante as clases, durante horas de titoría ou por correo electrónico. (www.teleco.uvigo.es)

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Práctica de laboratorio	Informes escritos e orais da práctica	30	C19

Exame de preguntas obxectivasExame a realizar o último día de clase	30	C19
Exame de preguntas obxectivasExame a realizar na data oficial establecida pola Escola	40	C19

Outros comentarios sobre a Avaliación

Oportunidade ordinaria:

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

Oportunidade extraordinaria: So exame global.

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 Siri Wongpairat 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

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				
Coordinador/a	Vazquez Alejos, Ana			
Profesorado	Pérez Fontán, Fernando Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	analejos@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
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. The main enabling technologies for different standards of wireless mobile communications are analyzed.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 previstos na materia	
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. Sistemas celulares.	3.1. Sistemas móbiles 1G y 2G. 3.2. Sistemas móbiles 3G: CDMA, UMTS, 3G. 3.3. Sistemas móbiles 4G: LTE. 3.4. Sistemas móbiles Next Generation: 5G e B5G.
Tema 4. Sistemas sen fíos WLAN e WAN.	4.1. Sistemas e servizos sen fíos WLAN e LPWAN. 4.2. Internet das Cousas (IoT). 4.3. Comunicacións vehiculares. 4.4. Fundamentos de deseño: modelado de propagación de canle radio, dimensionado e calidade de servizo. 4.3. Outros sistemas de redes sen fíos: WiMAX e WPAN.
Prácticas de laboratorio	1. Simulación conductual dun enlace de transmisión baixo condicións de desvanecimento tipo Rayleigh. 2. Canle radio Rayleigh con espectro Doppler tipo Jakes. 3. Balance de enlace e estimacións preliminares de erros. 4. Simulación de diferentes configuracións do sistema: sen codificación de canle vs codificación de canle e intercalado.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	30	42

Estudo de casos	6	5	11
Resolución de problemas	7.5	10	17.5
Prácticas con apoio das TIC	7.5	10	17.5
Traballo tutelado	4	10	14
Práctica de laboratorio	0	10	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	2	3.5
Presentación	1.5	0	1.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	2	3.5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	3	4.5

*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 maxistrais, realizaránse casos prácticos con entrega de resultado avaliable ao finalizar a sesión.
Resolución de problemas	Se complementarán os contidos teóricos tratados nas clases maxistrais coa resolución de problemas e/ou exercicios durante o tempo da clase.
Prácticas con apoio das TIC	Plantearáse a realización de casos prácticos en formato de prácticas con entrega de memoria/informe avaliable.
Traballo tutelado	Propoñdráse o desenrolo en grupo dun traballo que cubra algún dos temas considerados nas clases maxistrais e prácticas de laboratorio.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumnado poderá consultar calquera dúbida durante este tempo de clases. Tamén poderase concertar cita para titorías co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e da seguinte ligazón: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Estudo de casos	O estudo de casos realízase en horario presencial e o alumnado poderá formular calquera dúbida. Tamén poderase concertar cita para titorías co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e da seguinte ligazón: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Resolución de problemas	A resolución de problemas e exercicios realízase presencialmente e o alumnado poderá consultar calquera dúbida. Tamén poderase concertar cita para titorías co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e da seguinte ligazón: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Prácticas con apoio das TIC	O profesorado estará dispoñible durante as prácticas para atender e resolver dúbidas. Tamén poderase concertar cita de titoría co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e da seguinte ligazón: Fernando Pérez Fontán @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/fernando-perez-fontan
Traballo tutelado	O alumnado poderá consultar calquera dúbida durante este tempo de clases. Tamén poderase concertar cita para titorías co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e no seguinte enlace: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Probas	Descrición
Práctica de laboratorio	Para a entrega e avaliación da memoria das prácticas, poderase concertar cita de titoría co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e da seguinte ligazón: Fernando Pérez Fontán @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/fernando-perez-fontan
Exame de preguntas de desenvolvemento	Para resolver dúbidas relacionadas con esta proba, poderase concertar unha cita de titoría co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e da seguinte ligazón: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Presentación	Para resolver dúbidas relacionadas coa presentación do traballo tutelado, poderase concertar unha cita de titoría co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e da seguinte ligazón: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
Exame de preguntas de desenvolvemento	Para resolver dúbidas relacionadas con esta proba, poderase concertar unha cita de titoría co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e da seguinte ligazón: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos

Exame de preguntas obxectivas	Para resolver dúbidas relacionadas con esta proba, poderase concertar unha cita de tutoría co profesorado a través dos datos de contacto facilitados en Moovi e da seguinte ligazón: Ana Vázquez Alejos @ https://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/ana-vazquez-alejos
-------------------------------	---

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Práctica de laboratorio	Por cada práctica presentarase unha memoria de resultados de xeito individual.	30	C20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de resolución de exercicios breves orientados aos temas 1 e 2.	20	C20
Presentación	Presentación oral en grupo do traballo supervisado. A avaliación de cada membro do grupo farase mediante un seguimento personalizado.	10	C20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de resolución de exercicios breves orientados aos temas 3 e 4.	20	C20
Exame de preguntas obxectivas	Proba de preguntas de resposta única sobre o contido total da materia	20	C20

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumnado que curse esta materia pode escoller entre dous sistemas de avaliación: avaliación continua ou avaliación global. O alumno debe comunicar ao profesor coordinador por correo electrónico a súa avaliación seleccionada un mes despois do inicio das clases.

Avaliación continua (convocatoria ordinaria)

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 25 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. Calqueira 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 probas propostas. A non realización dalgunha destas probas implica a perda da avaliación continua e a cualificación final será SUSPENSO.

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. No caso de abandonar a modalidade de avaliación continua, a nota final será "SUSPENSO".

Avaliación única (convocatoria ordinaria)

Un alumno que non opte por avaliación continua pode optar á cualificación máxima mediante o exame final, a realizar o día proposto no calendario oficial de exames, e constará de tres partes:

- Parte 1: realización das prácticas de laboratorio e entrega de infórmes/memorias correspondentes (50% da nota final). Requírese a presentación dun informe por práctica e alumno, feito de forma individual. Calqueira 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 convocatoria extraordinaria

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,

Andreas F. Molisch, **Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition**, 978-1-119-11720-9, 3, Wiley, 2022

William Stallings, **5G Wireless: A Comprehensive Introduction**, 978-0136767145, 1, Addison-Wesley Professional, 2021

Bibliografía Complementaria

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

M^a 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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Radionavegación				
Materia	Radionavegación			
Código	V05M145V01314			
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				
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 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				
Deseño 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	http://moovi.uvigo.gal/			
Descrición xeral	O rendemento dos sistemas de comunicacións actuais depende en gran medida da tecnoloxía dispoñible 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 non 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 alumnado xa adquiriu durante o primeiro curso do Máster o substrato teórico, a través de materias obrigatorias previas. Esta materia ten como obxectivo proporcionar ao alumnado coñecemento práctico sobre cómo 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 alumnado, investiranse no deseño e fabricación deste prototipo en diversas fases, cada unha delas será avaliada. 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. A asignatura será impartida íntegramente en inglés, tanto na exposición oral coma nas comunicacións escritas co alumnado, así como na documentación técnica e informes proporcionados.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 previstos na materia	
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	5	10
Prácticas con apoio das TIC	15	0	15
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Traballo tutelado	0	35	35
Traballo tutelado	0	50	50
Traballo tutelado	1	10	11

*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. Descríbanse os conceptos principais dos Capítulos relevantes da asignatura. O alumnado disporá en Moovi de documentación de apoio. Nota: o último Capítulo correspóndese cun traballo de aplicación a realizar polo estudantado. Algún/s dos capítulos/seccións serán traballados e presentados de forma individual, 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 estudiantado deseñará un prototipo circuital, entre aqueles descritos no temario. Este traballo completaráse a través do traballo persoal tutorizado. O alumnado disporá en Moovi 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 deseñado nas prácticas TIC e no traballo persoal, será fabricado polo estudiantado no laboratorio en tecnoloxía integrada híbrida e posteriormente medido utilizando a instrumentación adecuada. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.
Traballo tutelado	Durante as prácticas TIC, e a través do traballo persoal, o estudiantado será guiado na realización individual do deseño ideal dun prototipo circuital. Despois, implementará este deseño (noutro traballo tutelado) en tecnoloxía microstrip híbrida. O estudiantado redactará un informe do traballo. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.
Traballo tutelado	O estudiantado preparará de forma individual un informe escrito sobre un dos temas da asignatura, asignado polo profesorado. Este traballo será tamén avaliado a través dunha presentación oral, na que se lle plantexarán cuestións sobre o traballo. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.
Traballo tutelado	Durante as prácticas TIC, e a través do traballo persoal, o estudiantado será guiado na realización individual e avaliación en simulación do deseño dun prototipo circuital en tecnoloxía microstrip. Despois, fabricará este prototipo e avaliará o seu rendemento experimental nas prácticas de laboratorio. O estudiantado redactará un informe do traballo. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumnado poderá consultar as súas dúbidas sobre o temario impartido nas clases maxistrais a través das tutorías individuais. Solicitude de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11321
Prácticas con apoio das TIC	Durante estas clases, o estudiantado -de forma individual- levará a cabo as tarefas de deseño asignadas coa axuda e orientación personalizada do profesorado. Solicitude de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11321
Prácticas de laboratorio	Durante estas clases, o estudiantado -de forma individual- levará a cabo as tarefas de prototipado e medida asignadas, coa axuda e orientación personalizada do profesorado. Solicitude de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11321
Traballo tutelado	O alumnado poderá consultar as súas dúbidas e solicitar suxestións na realización do traballo de deseño/fabricación e medida do prototipo a través das tutorías. Solicitude de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11321
Traballo tutelado	O alumnado poderá consultar as súas dúbidas e solicitar suxestións na realización do traballo/presentación dun tema a través das tutorías. Solicitude de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11321
Traballo tutelado	O alumnado poderá consultar as súas dúbidas e solicitar suxestións na realización do traballo de deseño/fabricación e medida do prototipo a través das tutorías. Solicitude de tutorías: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11321

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	O prototipo circuital en tecnoloxía microstrip (deseñado polo alumnado no prácticas TIC e o traballo persoal tutorizado) será fabricado (en tecnoloxía integrada híbrida) no laboratorio e medido utilizando a instrumentación de microondas adecuada. Neste traballo avaliaranse as competencias CG1, CG4, CG8 e CE32.	20	B1 B4 B8 C32

Traballo tutelado	O estudiantado deseñará, con axuda do simulador e avaliará as prestacións dun prototipo circuital ideal para un transceptor de microondas. Este traballo será individual. A súa avaliación realizarase: a través do deseño do circuíto, os resultados da súa simulación e o informe. Neste traballo avaliaranse as competencias CG1, CG4, CG8 e CE32.	30	B1 B4 B8	C32
Traballo tutelado	O estudiantado 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, a presentación oral e as respostas as cuestións plantexadas durante a presentación. Neste traballo evaluarase a adquisición das competencias CG1, CG4, CG8 e CE32.	10	B1 B4 B8	C32
Traballo tutelado	O estudiantado deseñará, con axuda do simulador, en tecnoloxía híbrida microstrip e avaliará as prestacións dun prototipo circuital para un transceptor de microondas. Este traballo será individual. A súa avaliación realizarase: a través do deseño do circuíto, os resultados da súa simulación, a calidade do layout, e o informe. Neste traballo avaliaranse as competencias CG1, CG4, CG8 e CE32.	40	B1 B4 B8	C32

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia será impartida íntegramente en inglés, tanto na exposición oral como nas comunicacións escritas, así coma na documentación técnica e informes proporcionados.

A) Oportunidade Ordinaria:

O traballo do estudiantado será avaliado mediante a realización dos 3 traballos tutelados e as prácticas de laboratorio: 1. O prototipo circuital: será avaliado o seu deseño ideal e os resultados da súa simulación (traballo tutelado 1, 30%); será avaliado o seu deseño microstrip (layout) e os resultados da súa simulación (traballo tutelado 2, 40%); a calidade do prototipo fabricado e as súas prestacións medidas (prácticas laboratorio, 20%). Todos estes traballos inclúen un informe que tamén será avaliado. En total, este traballo de deseño se corresponde co 90% da nota final da materia. 2. Informe e presentación oral, relacionado cun dos temas da materia: será avaliado o informe entregado, a súa presentación oral e as repostas ás preguntas plantexadas durante a presentación. Se corresponde co 10% da nota final da materia. O alumnado que opte por Evaluación Global (opción dispoñible ata un mes antes da data do examen global), disporá de 4 semanas para: deseñar, fabricar (necesario para optar a unha calificación superior ao 80% da calificación total da asignatura), medir e avaliar prestacións e escribir un informe dun novo prototipo, suxerido por o profesorado. Este traballo puntúa ata o 100% da calificación total da asignatura.

B) Oportunidade Extraordinaria:

Quen asista ao 80% das horas presenciais, poderá optar a mellorar os seus traballos previos, con axuda das suxestións do profesorado, e presentalos de novo nesta oportunidade, onde serán novamente avaliados de forma similar. En caso contrario, dispondrá de 4 semanas para: deseñar, fabricar (obrigatorio para optar a unha calificación superior ao 80% da calificación total da materia), medir e avaliar prestacións e escribir un informe dun novo prototipo, suxerido polo profesorado. Este traballo puntúa até o 100% da calificación total da materia.

A convocatoria fin de carreira será avaliada de forma similar á Oportunidade Extraordinaria.

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 Comunicacións/V05M145V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Seguridade Multimedia				
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://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	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. 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. 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 multidisciplinarios, sendo capaces de integrar coñecementos.
C31	CE37/OP7 Capacidade para modelar, operar, administrar, e afrontar o ciclo completo e empaquetamento 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

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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

Contidos

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. Aplicación á protección do copyright de modelos de aprendizaxe profunda.
Procesamento de sinal forense.	Detección e estimación de cuantificación. Detección e identificación de filtrado. Detección e estimación de remuestreo. Atribución de cámaras.
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	15	15
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	0	15	15
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, forense 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 forense. 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. Contato: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez
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. Contato: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/fernando-perez-gonzalez
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	

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: Práctica 1: Marcado de auga e ocultación de datos (35%) Avaliarase a calidade dos informes e a corrección dos resultados. Os informes serán individuais ou colectivos, dependendo da unidade que realizou cada práctica.	35	B4 B8	C31
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	Informes das prácticas e traballo persoal adicional que empregue as técnicas vistas na aula: Práctica 2: Análisis forense (35%) Avaliarase a calidade dos informes e a corrección dos resultados. Os informes serán individuais ou colectivos, dependendo da unidade que realizou cada práctica.	35	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 oportunidade extraordinaria.

No caso de que o alumno non obteña a puntuación mínima no exame final escrito, a nota final obterase usando a fórmula: $0.35 \cdot \text{REP} + 0.15 \cdot \text{TEST}$, 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, sempre que houbese transcurrido máis dun mes dende o comezo das clases.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sensores Intelixentes				
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	Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como principal obxectivo que o estudantado 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer as diferentes estruturas dos sensores intelixentes.	A5 C36
Coñecer as topoloxías e arquitecturas das redes de sensores.	A5 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 C36
Deseñar aplicacións baseadas en fusión de datos de diferentes sensores.	A4 B8 C36

Contidos

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. Infraestruturas de transporte intelixente (ITS). Buses embebidos de automación. Ferramentas de desenvolvemento.
Tema 3: Topoloxías inarámicos.	As bandas ISM. Características das redes inarámicas. Multiplexación e modulación. O concepto SDR. Normas WLAN e WPAN. Normas IEEE 802.15.1/4/3 (Bluetooth, Zigbee e UWB). Redes para sensores inarámicos (WSNs). Outras redes comerciais.
Laboratorio	Contidos prácticos e proxecto.

Bloque 1. Sistemas cableados de sensores.	Acondicionamento de sensores e adquisición de datos.
Bloque 2. Sistemas de sensores 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	47.5	60
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	15	15

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo. Cada 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 traballaránse as competencias A5 e C36.
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 estudantado 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 profesorado e o traballo autónomo será guiado e supervisado en titorías personalizadas. Nestas clases traballaránse as competencias A4, A5, B8 e C36.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudantado adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuitos propostos. O estudantado 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 traballaránse as competencias A5 e C36.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado realiza 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 traballaránse as competencias A4, A5, B8 e C36.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do estudantado sobre o estudo dos contidos de teoría. O estudantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/).
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do estudantado sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. O estudantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/).
Traballo tutelado	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do estudantado sobre o traballo tutelado. O estudantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/).
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do estudantado sobre o proxecto proposto. O estudantado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso. O horario e/ou o mecanismo para solicitar titorías estarán dispoñibles na páxina web da materia no portal de teledocencia Moovi (https://moovi.uvigo.gal/).

Avaliación					
	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.	20	A4 A5	B8	C36
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo alumnado 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.	30	A5		C36
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliarase o proxecto tendo en conta o traballo realizado durante as sesións de laboratorio, a presentación de resultados e a funcionalidade. A cualificación desta parte (FUN) estará comprendida entre 0 e 10. Esta cualificación suporá un 80% da cualificación final do proxecto (NFP) e un 40% da nota final da materia (NF). A avaliación constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo (sempre que fose posible formalo), na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir do traballo desenvolvido nas sesións de laboratorio e da presentación oral do proxecto desenvolvido.	40	A4 A5	B8	C36
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Avaliarase a calidade do informe de proxecto e a presentación e análise de resultados. A cualificación desta parte (INF) estará comprendida entre 0 e 10. Esta cualificación suporá un 20% da cualificación final do proxecto (NFP) e un 10% da nota final da materia (NF). A avaliación constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo (sempre que fose posible formalo), na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir da presentación do proxecto desenvolvido.	10			

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua en oportunidade ordinaria

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

Para poder **optar á avaliación continua da materia** non se 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 cualificación final do estudantado que elixa esta vía non poderá ser "non presentado".

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

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

1.a Teoría

A asistencia a clase é obrigatoria. Para superar esta parte da materia só poderase 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. Se non se entrega o traballo ou non se presenta 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 terase que obter unha nota $NFT \geq 5$.

1.b Prácticas

Realizaranse 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 práctica avaliarase unicamente o día da práctica. O profesorado terá en conta o traballo previo de cada estudante para preparar as tarefas propostas e o traballo no laboratorio, así como o comportamento no posto.

Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0. Para superar a parte de prácticas non se poderá faltar a máis de 1 sesión, e só si se trata dunha falta debidamente xustificada. A nota final de laboratorio (NFL) será a media aritmética das notas das prácticas.

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

$$NFP = 0,8 \cdot FUN + 0,2 \cdot INF$$

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 non se poderá faltar a máis de 1 sesión, e só si se trata dunha falta debidamente xustificada.

1.d Nota final da materia

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

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

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

No caso de non ter superado algunha das partes ($NFT < 5$ ou $NFP < 5$), 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 nunca poderá ser superior a 4,9:

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

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

2. Avaliación global en oportunidade ordinaria

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

O 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 cuatrimestre. 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 do informe 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:

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

No caso de non ter superado algunha das partes ($NFT < 5$ ou $NFL < 5$ ou $NFT < 5$), a nota final nunca poderá ser superior a 4,9:

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

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

3. Avaliación en oportunidade extraordinaria e en adianto de convocatoria

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

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 1 para o estudantado que teña apta a parte de teoría en avaliación continua, e como se explica no apartado 2 para o resto.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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@det.uvigo.es			
Web	http://moovi.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 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.				

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Adquirir habilidades no deseño, desenvolvemento e xestión de sistemas distribuídos.	A2 B8 C24
Comprender as bases funcionais dos sistemas distribuídos.	A4 A5 C24
Coñecer os distintos conceptos relacionados coa computación distribuída.	A5 B8 C24
Adquirir habilidades para a aplicación de sistemas intelixentes na computación distribuída.	A2 A5 B8 C24
Aprender a distribuír a execución de tarefas para a resolución de problemas e optimización mediante computación evolutiva e paralela	A2 A4 B8 C24

Contidos
Tema

Teoría - 1. Intelixencia artificial distribuída	1. Axentes intelixentes e sistemas multiaxe 2. Teoría de Xogos aplicada a sistemas multiaxe: coordinación, competición, negociación, poxas, comercio electrónico 3. Sistemas distribuídos complexos e auto-organizados
Teoría - 2. Computación paralela e evolutiva	1. Computación distribuída e paralelización 2. Algoritmos e programación evolutiva: xenética, memética, evolución diferencial, intelixencia de enxame. 3. Optimización mediante técnicas evolutivas e paralelización.
Teoría - 3. Transaccións	1. Consistencia e concorrencia 2. Recuperabilidade e tolerancia a fallos 3. Métodos de control da concorrencia 4. Transaccións distribuídas
Teoría - 4. Replicación	1. Introducción á replicación 2. Estudo de casos de servizos con alta dispoñibilidade (Bayou e Coda) 3. Transaccións con datos replicados
Teoría - 5. Deseño de sistemas distribuídos	1. Caso de estudo: Google
Práctica 1. Clúster multinodo con Hadoop Distributed File System.	Parte 1: Instalación. Parte 2: Desenvolver un programa para analizar Big Data usando Hadoop distribuído.
Práctica 2. Introducción ao uso de algoritmos evolutivos para a optimización de procesos mediante computación paralela en Spark.	Parte 1: Algoritmos evolutivos. Parte 2: Algoritmos evolutivos descentralizados.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17	47	64
Aprendizaxe baseado en proxectos	10	45	55
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
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	Clases teóricas onde se intercalarán casos prácticos. Ademais, proporánse problemas para a súa resolución de forma autónoma (A5 e C24).
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, desenvolverán unha solución a un sistema software cuns requisitos específicos. O seguimento do proxecto realizarase utilizando as sesións B (A2, A4, A5, B8).

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tutorías: Fernando A. Mikic Fonte: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11299 Pedro S. Rodríguez Hernández: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11584 Juan Carlos Burguillo Rial: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11297
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, desenvolverán un proxecto que trata o deseño e implementación dunha arquitectura orientada a servizo. Realizarase un seguimento personalizado de cada un dos proxectos nas sesións B da materia. En cada sesión de atención personalizada, os grupos debaterán co profesor as seguintes cuestións relativas ao progreso do proxecto: ¿que traballo se tratou dende a anterior reunión? ¿que problemas apareceron? ¿que problemas non se resolveron? e ¿cal é a planificación do traballo futuro?

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, desenvolverán unha solución a un sistema software cuns requisitos específicos.	35	A2 A4 A5 B8
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	A4
Exame de preguntas obxectivas	Serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test.	20	A5 C24

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os estudantes, en oportunidade ordinaria, poden decidir ser avaliados segundo un modelo de avaliación continua ou ben por avaliación global. Durante a primeira semana do curso, os estudantes deberán comunicar ao coordinador da materia a súa elección. En caso de elixir avaliación continua, ofrécese un período de 1 mes para poder renunciar a ela. Unha vez os estudantes opten polo modelo de avaliación continua a súa cualificación non poderá ser nunca "Non presentado". Para oportunidade extraordinaria os estudantes serán avaliados utilizando a modalidade de "avaliación global" (coas posibles modificacións que se especifiquen no seu momento en relación ao proposto na entrega da práctica). As notas obtidas en oportunidade ordinaria non se conservan para oportunidade extraordinaria.

Nos estará permitido o plaxio nen a copia. En caso de detección de plaxio ou copia en calquera das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

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: Aprobadas nunha Comisión Académica de Grado (CAG), dispoñibles ao principio 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 global 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
- Práctica:
 - Datas: Ao longo do cuatrimestre (non sendo as prácticas obrigatorias).
 - En grupo
 - Informes/memorias de prácticas e Práctica de laboratorio: Asignarase unha calificación persoalizada 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 GLOBAL E FIN DE CARREIRA

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
 - Tipo de exame: 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 Rünger, **Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems**, 2, Springer, 2013

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxías de Aplicación/V05M145V01105

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	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	García Méndez, Silvia González Castaño, Francisco Javier			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 previstos na materia

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

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
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/as alumnos/as abordarán a resolución dun suposto práctico de análise de datos nun escenario de aplicación. A2 A3 B4 B8 C25.
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. Software a utilizar: R (https://www.r-project.org/). A2 A3 B4 B8 C25.
Lección maxistral	Clases que combinarán a exposición dos conceptos da materia ca realización de pequenos exercicios. Estes poderán ser resoltos polo/a docente ou polos propios/as alumnos/as individualmente e/o en grupo. O obxectivo é fomentar o debate na clase e reforzar a adquisición de competencias. A2 A3 B4 B8.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	A atención persoalizada terá lugar nas horas oficiais de tutorías publicadas en https://atlanttic.uvigo.es/es/equipo/staff/francisco-javier-gonzalez-castano/ ou vía e-mail en calquer momento.
Aprendizaxe baseado en proxectos	A atención persoalizada terá lugar nas horas oficiais de tutorías publicadas en https://atlanttic.uvigo.es/es/equipo/staff/francisco-javier-gonzalez-castano/ ou vía e-mail en calquer momento.
Prácticas de laboratorio	A atención persoalizada terá lugar nas horas oficiais de tutorías publicadas en https://atlanttic.uvigo.es/es/equipo/staff/francisco-javier-gonzalez-castano/ 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	Traballo sobre un conxunto de datos facilitado ao principio da asignatura.	30	A2 A3	B4 B8	C25
Traballo	Traballo sobre un conxunto de datos facilitado ao principio da asignatura.	30	A2 A3	B4 B8	C25

Outros comentarios sobre a Avaliación

OPORTUNIDADE ORDINARIA

Ao comenzo da asignatura o/a alumno/a deberá optar entre as modalidades de avaliación continua ou avaliación global, 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, 3 puntos cada un)

Para a superación da materia o/a alumno/a debe obter un mínimo de 1,5 puntos sobre 4 na "Proba de resposta 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/a alumno/a reparta o esforzo de preparación.

A EVALUACIÓN GLOBAL 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/a profesor/a (máximo 5 puntos). A materia se considerará superada se o/a alumno/a obtén 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.

OPORTUNIDADE EXTRAORDINARIA

Únicamente poderase seguir a modalidade de avaliación global, nos termos descritos anteriormente.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Zumtel, 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

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://moovi.uvigo.gal			
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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	CB1 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoitado 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 previstos na materia	
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 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. Oríxenes de rumores

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Aprendizaxe baseado en proxectos	4.5	36.5	41
Resolución de problemas de forma autónoma	4.5	22.5	27
Lección maxistral	18	36	54
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 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 do alumnado 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 ao alumnado para resolver as dúbidas que poidan xurdir no estudo do material das leccións maxistrais. As titorías poden consultarse e/ou solicitarse en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11585)
Aprendizaxe baseado en proxectos	Atención individualizada ao alumnado para resolver as dúbidas que poidan xurdir no desenvolvemento do proxecto. As titorías poden consultarse e/ou solicitarse en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11585)
Resolución de problemas de forma autónoma	Atención individualizada ao alumnado para resolver as dúbidas que poidan xurdir na resolución autónoma dos problemas. As titorías poden consultarse e/ou solicitarse en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11585)

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Aprendizaxe baseado en proxectos	Validación do proxecto e calidade das conclusións.	30	A1 B4 C26 A3 B8 C27
Resolución de problemas de forma autónoma	Corrección dos exercicios propostos.	30	A1 B4 C26 A3 B8 C27
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de preguntas de desenvolvemento sobre os contidos da materia	30	A1 B4 C26 A3 B8 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 do alumnado dous métodos de avaliación alternativos na materia: avaliación continua (por defecto) e avaliación global.

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 en tres entregas ao longo do curso (30% da cualificación). A avaliación global consistirá na realización dun exame final escrito (60% da cualificación) e no desenvolvemento dun proxecto práctico (40% da cualificación).

É preciso acadar 3.5 puntos sobre 10 no exame final escrito para superar a materia. No caso de non acadar este mínimo pero acadar ou superar os 5 puntos na cualificación total, a cualificación recibida será 4.5.

O alumnado poderá renunciar á avaliación continua antes da terceira entrega de problemas e exercicios, informando ao profesorado sobre elo.

Considerarase presentado todo aquel alumnado que se presente ao exame final escrito e/ou entregue o proxecto.

Os que non superen a materia na oportunidade ordinaria da convocatoria dispoñen dunha oportunidade extraordinaria na que se voltarán a avaliar os seus coñecementos cun exame escrito e/ou avaliarase novamente o seu proxecto no caso de que se mellorase ou modificase. 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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en Empresas I				
Materia	Prácticas en Empresas I			
Código	V05M145V01324			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción xeral	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero/a de Telecomunicación relacionadas con el perfil profesional cursado por el alumno (Electrónica, Procesado de señal para comunicaciones, Radiocomunicación y Telemática) y tutorizado por profesorado del Centro y personal de la empresa.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
A5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
B9	CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
B10	CG10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
B12	CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
B13	CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.	A2 A5 B8 B9 B10 B12 B13

Contenidos	
Tema	
Contenido general	A definir por el tutor en la empresa y el tutor académico.
Integración en la empresa y en su entorno de trabajo	Durante su estancia el alumno se integrará en la organización de la empresa y se deberá coordinar con el resto de integrantes del equipo de trabajo al que sea asignado.
Desarrollo de su actividad profesional	El alumno realizará las tareas encomendadas, de acuerdo con sus conocimientos y competencias.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas y clínicas	120	5	125

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

Metodoloxías	
	Descrición
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Estancia en una empresa desarrollando funciones propias de un Ingeniero/a de Telecomunicación para que pueda poner en práctica los conocimientos y competencias adquiridas, para completar su formación académica.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El alumno tendrá un tutor dentro de la empresa que le guiará y supervisará en las tareas específicas que tendrá que desarrollar dentro de la misma; y un tutor académico -profesor de la E.E.T. de la Universidad de Vigo- que definirá junto con el tutor de la empresa, el marco general de la actividad del alumno, comprobando que se ajusta al perfil/mención estudiado por el estudiante.

Evaluación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Se valorará tanto la aptitud como la actitud del alumno en el desarrollo de las actividades encomendadas.	100	A2 A5	B8 B9 B10 B12 B13

Outros comentarios sobre a Avaliación

MEMORIA DE ACTIVIDADES:

El alumno/a deberá entregar una memoria explicativa de las actividades realizadas durante las prácticas, especificando su duración, las unidades o departamentos de la empresa en que se realizaron, la formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal.

La memoria debe incluir también un apartado de conclusiones, que contendrá una reflexión sobre la adecuación de las enseñanzas recibidas durante la carrera para el desempeño de la práctica (aspectos positivos y negativos más significativos relacionados con el desarrollo de las prácticas). Se valorará, además, la inclusión de información sobre la experiencia profesional y personal obtenida con las prácticas (valoración personal del aprendizaje conseguido a lo largo de las prácticas y sugerencias o aportaciones propias sobre la estructura y funcionamiento de la empresa visitada).

La valoración de la memoria será el 60% de la nota final.

EVALUACIÓN DEL TUTOR EN LA EMPRESA: El tutor de la empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el alumno: puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo e integración en la empresa, calidad del trabajo realizado, etc.

La valoración del tutor en la empresa será el 40% de la nota final.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Outros comentarios

Se recomienda realizar las prácticas en empresas con el mayor numero de asignaturas posible cursadas y/o aprobadas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en Empresa II				
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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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.

Resultados previstos na materia

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

Contidos

Tema	
Contido xeral	A definir polo titor na empresa e o titor académico
Integración na empresa e na súa contorna de traballo	Durante a súa estancia o alumno integrarase na organización da empresa e deberase coordinar co resto de integrantes do equipo de traballo ao que sexa asignado.
Desenvolvemento da súa actividade profesional	O alumno realizará as tarefas encomendadas, de acordo cos seus coñecementos e competencias.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas e clínicas	120	5	125

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a de Telecomunicación para que poida pór en práctica os coñecementos e competencias adquiridas, para completar a súa formación académica.

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 E.E.T. 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
Prácticum, Practicas externas e clínicas	A avaliación realizarase en función de: 1) A memoria de actividades 2) A avaliación 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 numero posible de materias cursadas e/ou aprobadas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en Empresas III				
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://fatic.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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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.

Resultados previstos na materia

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

Contidos

Tema	
Contido xeral	A definir polo titor na empresa e o titor académico.
Integración na empresa e na súa contorna de traballo	Durante a súa estancia o alumno integrarase na organización da empresa e deberase coordinar co resto de integrantes do equipo de traballo ao que sexa asignado.
Desenvolvemento da súa actividade profesional	O alumno realizará as tarefas encomendadas, de acordo cos seus coñecementos e competencias.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas e clínicas	120	5	125

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a de Telecomunicación para que poida pór en práctica os coñecementos e competencias adquiridas, para completar a súa formación académica.

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 E.E.T. 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
Prácticum, Practicas externas e clínicas	A avaliación realizarase en función de: 1) A memoria de actividades 2) A avaliación 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 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 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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Network Information Theory				
Materia	Network Information Theory			
Código	V05M145V01327			
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**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 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				
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			
Correo-e	jdoval@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	A materia describe os conceptos básicos das técnicas de control e de conversión electrónica de potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 previstos na materia

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

*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: A2, B4, B8, C28.
Resolución de problemas	Formulación de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado 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: A2, B4, B8, C28.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudantado. Competencias: A2, B4, B8, C28.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. O alumnado terá ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesorado no horario que o profesorado establecerá para ese efecto na páxina web da materia (www.moovi.uvigo.gal).
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. O alumnado terá ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesorado no horario que o profesorado establecerá para ese efecto na páxina web da materia (www.moovi.uvigo.gal).
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. O alumnado terá ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesorado no horario que os profesorado establecerá para ese efecto na páxina web da materia (www.moovi.uvigo.gal).

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

Para as oportunidades ordinaria e extraordinaria de avaliación poderase escoller entre avaliación continua ou avaliación global. O estudantado que opte por avaliación global deberá notificalo por escrito no prazo de un mes dende o inicio das clases da materia.

1. Avaliación continua

A avaliación continua consiste na avaliación das tarefas propostas polo profesorado ao longo do curso. O alumnado executará as tarefas e entregará un informe de cada unha das tarefas. O profesorado poderá facer preguntas ao alumnado sobre as tarefas executadas có fin de avaliar os coñecementos adquiridos.

O profesorado 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 alumnado 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 global

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 alumnado relativos aos contidos da materia. A data para a realización desta proba será fixada pola dirección do centro.

3. Oportunidade extraordinaria

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

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	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo			
Correo-e	quintans@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia estúdanse os circuítos electrónicos que acondicionan os sinais xerados polos sensores para poder conectalos de forma adecuada a un sistema 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. 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. 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: - A metodoloxía a seguir para a medición de variables físicas e o cálculo de incertezas. - A caracterización de transdutores. - As topoloxías dos circuítos de acondicionamento. - A conexión dos sinais acondicionados a un procesador dixital. - O Software de instrumentación para o acondicionamento dixital e as interfaces de usuario. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 previstos na materia	
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
Desenvolver sistemas electrónicos de instrumentación.	B1 B4 B8 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 circuítos de acondicionamento. Tipos de acondicionamentos.
Tema 2: Introducción á metroloxía. Avaliación da incerteza de medida.	Metodoloxía para realizar medidas e calibracions con sensores. Terminoloxía. Método estatístico.
Tema 3: Circuítos 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: Circuítos 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: Circuítos para acondicionadores de sensores de medida capacitivos.	Estudo dos acondicionadores para distintos tipos de sensores capacitivos.
Tema 7: Circuítos 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 circuítos acondicionadores de sensores de medida.	Estudo de casos reais con sensores e circuítos comerciais.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse dous proxectos, cada un correspondente a un sistema de medida completo, desde o sensor ata a interface de usuario, pasando polo acondicionamento e programación dun sistema de adquisición de datos. Inclúirase a avaliación das incertezas.

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 profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o estudantado ten que desenvolver. Trabállanse as competencias B1, B4 e C29.
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. Trabállanse as competencias B1, B4, B8 e C29.

Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado 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. Trabállanse as competencias B1, B4, B8 e C29.
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.). Trabállanse as competencias B1, B4, B8 e C29. Software empregado: OrCAD PSpice, Excel, Matlab, Compilador de C.

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 titorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza o principio do curso e que se publique no perfil persoal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos sobre a preparación das prácticas de laboratorio. As titorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza o principio do curso e que se publique no perfil persoal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Traballo tutelado	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os traballos tutelados. As titorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza o principio do curso e que se publique no perfil persoal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas. As titorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza o principio do curso e que se publique no perfil persoal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a preparación dos informes de prácticas. As titorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza o principio do curso e que se publique no perfil persoal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).

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. O alumnado debe 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 alumnado debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecidas polo profesorado. 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 alumnado no que se reflicten as características do traballo levado a cabo. O alumnado debe 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. Oportunidade ordinaria

1.1. Avaliación continua

A avaliación continua está formada polas catro partes seguintes cos seus respectivos pesos:

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

- Desenvolvemento das prácticas: seguimento (10%) máis a proba práctica (10%).
- Informe das prácticas de laboratorio (15%).

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

- Preguntas de desenvolvemento (20%).
- Problemas (25%).

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

Parte 4.-Observación sistemática (10%). Terase en conta, ademais dos aspectos mencionados na descrición, a participación do alumnado 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, é a suma das notas de cada parte se se cumpren as seguintes condicións:

- Condición 1.-Realizar un mínimo do 80% das prácticas de laboratorio.
- Condición 2.-Obter unha puntuación mínima do 40% na avaliación de laboratorio (parte 1), nos exames (parte 2) e no traballo tutelado (parte 3).

Se non se cumpre algunha das condicións anteriores, a nota final será a suma das notas de cada parte ou 4,9 puntos sobre 10, no caso de que dita suma sexa superior ou igual a 5 puntos.

O alumnado que opte por avaliación continua e que non alcanzase a nota mínima en algures pode recuperala no exame final da oportunidade ordinaria ou da extraordinaria. No caso da oportunidade ordinaria, o peso das partes para recuperar non debe exceder o 40% da nota total. No caso do traballo tutelado, se non se alcanzou a nota mínima, o prazo para presentar as melloras propostas polo equipo docente é a data do exame final da oportunidade ordinaria ou a de a extraordinaria.

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 desenvolvemento e de problemas dividiranse en dúas sesións repartidas ao longo do período de docencia da materia.

Se transcorrido o primeiro mes de actividade académica e despois de realizar o primeiro exame parcial o alumnado non renuncia expresamente á avaliación continua, considerarase que é o método de avaliación que elixiu.

1.2. Avaliación global

O alumnado que non opte pola avaliación continua ou que non realizase, polo menos, o 80% das prácticas, pódese presentar a un exame final.

O exame final consiste nunha proba práctica e nunha teórica, cada unha correspondente ao 50% da nota total. Para aprobar débese obter un mínimo do 40% en cada parte e sumar en total, como mínimo, 5 puntos. Se a suma total é igual ou superior a 5 puntos, pero non se alcanzou o mínimo en ambas as partes, a nota final será de 4,9 puntos.

O alumnado que non optase por avaliación continua e non se presente ao exame final terá a cualificación de Non Presentado.

2. Oportunidade extraordinaria

Na oportunidade extraordinaria a avaliación é como a descrita na avaliación global.

3.- Integridade académica

En caso de detección de plaxio 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

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

C. Quintáns, **Simulación de Circuitos Electrónicos con OrCAD PSpice**, 2, Marcombo, 2021

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

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Circuitos Mixtos Analógicos e Dixitais/V05M145V01213

Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106

Sistemas Electrónicos Dixitais Avanzados/V05M145V01203

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	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	López Sánchez, Óscar			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Correo-e	olopez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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. Colateralmente abórdase a relación coa xestión dos activos físicos e o capital humano.			
	Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitarlle ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.
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.
C15	CE15/GT1 Capacidade para a integración de tecnoloxías e sistemas propios da Enxeñaría de Telecomunicación, con carácter xeralista, e en contextos máis amplos e multidisciplinares como por exemplo en bioenxeñaría, conversión fotovoltaica, nanotecnoloxía, telemedicina.
C30	CE30/SE3 Capacidade de planificación, avaliación e toma de decisións en contornas novas relativas ao empaquetado de redes, servizos e aplicacións no ámbito electromagnético, con coñecementos sobre fiabilidade e cálculo do ciclo de vida
D3	CT3 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D5	CT5 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidad para facer un análises de compatibilidade electromagnética dun sistema electrónico según as normas que son aplicables	B1 B3 B7
Capacidade para diseñar un equipo electrónico que cumpla as especificacións de mantenibilidade y disponibilidad	B7 C15 C30 D3
Capacidade para especificar o nivel de stocks necesario para unha determinada mantenibilidade del equipo	B7 C30
Capacidade para determinar o coste do ciclo de vida do produto	C30 D3

Capacidade para implantar e xestionar a explotación dun equipo electrónico	B7 C30
Capacidade para xestionar os activos dunha organización, relacionados coa asignatura	B3 D5
Capacidade para comprender o impacto dos riscos, a fiabilidade humana e a xestión do coñecemento, nunha organización	B3 B7 D3

Contidos

Tema	
Interferencias electromagnéticas	Ruído e interferencia. Deseño para compatibilidade electromagnética (CEM). Camiño do ruído electromagnético. Métodos de acoplamento.
Técnicas de deseño para CEM	Análise de emisións conducidas. Análise de emisións radiadas. Acoplamento por impedancia común. Cableado. Sistema de masas. Apantallamento.
Normas de CEM para equipos de telecomunicación	Directiva 2014/30/UE de CEM. Publicacións básicas de CEM. Normas xenéricas de CEM. Normas de familias de produtos. Normas de emisións e inmunidade, conducidas e radiadas. Normas de correntes harmónicas. Normas de perturbacións na rede. Ensaio de conformidade previa.
Introdución á confiabilidade de sistemas electrónicos	Definicións e conceptos básicos. Tecnoloxías RAMS. Parámetros da fiabilidade de compoñentes electrónicos. Predición da fiabilidade. Normativas técnicas aplicables. Sistemas serie, paralelo e redundantes.
Deseño e optimización de sistemas electrónicos	Optimización de redundancias. Análise de mantibilidade e dispoñibilidade.
Análise de fallos	Modelado por Markov e por redes de Petri. Modos de fallo dos compoñentes electrónicos. Determinación de mecanismos e modos de fallo.
Sistemas seguros ante fallos	Especificación de sistemas seguros ante avarías. Metodoloxías de deseño de sistemas seguros.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	24	36
Resolución de problemas	2	6	8
Prácticas de laboratorio	10	25	35
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Traballo	4	40	44

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición, por parte do profesorado, dos contidos da materia. Tamén se resolverán exemplos e problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O estudantado poderá preguntar as dúbidas durante a sesión. Propiciarase unha participación activa do alumnado. Competencias B1, B3, B3, C15, C30, D3 e D5.
Resolución de problemas	Nesta actividade docente expóñanse problemas e/ou exercicios sobre problemáticas relacionadas co contido da materia. Competencias B1, B3, B3, C15, C30, D3 e D5.
Prácticas de laboratorio	Realízanse exercicios de simulación e medidas no laboratorio. Entregarase unha memoria de resultados. Competencias B1, B3, B3, C15, C30, D3 e D5.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado, sobre o estudo de conceptos teóricos e prácticos. As titorías poderán concertarse a través da páxina da Universidade de Vigo: https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/oscar-lopez-sanchez , https://www.uvigo.gal/es/universidad/administracion-personal/pdi/andres-augusto-nogueiras-melendez .

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Prácticas de laboratorio	Os estudantes realizarán varias prácticas de simulacións e medidas no laboratorio. Realizaranse en grupo. Valorarase a correcta execución dos exercicios prácticos no laboratorio e a memoria de resultados. A non asistencia ou non entrega da memoria de resultados será cualificado como suspenso (0). Non son recuperables.	15		C15 C30	D5
Exame de preguntas de desenvolvemento	Primeira proba parcial. Proba escrita con preguntas teóricas sobre parte dos contidos da materia. Realizarase na data e lugar fixados polo centro. Poderase recuperar na oportunidade extraordinaria de avaliación.	35	B7	C15 C30	D3
Exame de preguntas obxectivas	Segunda proba parcial. Proba escrita con preguntas teóricas, problemas e exercicios sobre os contidos da materia non incluídos na primeira proba parcial. Realizarase na data e lugar fixados polo centro. Poderase recuperar na oportunidade extraordinaria de avaliación.	10	B1 B7	C15 C30	
Traballo	Os estudantes realizarán un ou varios traballos sobre os contidos da materia. Os traballos poderán ser individuais ou en grupo e serán cualificados individualmente. Non é recuperable.	40	B1 B3 B7	C15 C30	D3 D5

Outros comentarios sobre a Avaliación

O estudantado que opte por avaliación global deberá notificarllo por escrito ao coordinador da materia no prazo dun mes dende o inicio do cuadrimestre.

A convocatoria de fin de carreira será por avaliación global.

A avaliación global consistirá nunha proba escrita individual con preguntas teóricas, problemas e exercicios que avaliarán tódolos contidos da materia (85%) e un exame práctico que se realizará no laboratorio (15%).

No caso de detección de copia o calquera tipo de plaxio en calquera das probas, 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

Henry W. Ott, **Electromagnetic Compatibility Engineering**, 1ª, Wiley, 2011

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

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

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. Băzu, **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 recomenda cursar simultaneamente

Acondicionadores de Sinal/V05M145V01331

Electrónica de Potencia en Fotovoltaica/V05M145V01330

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos Mixtos Analógicos e Dixitais/V05M145V01213

Codeseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados/V05M145V01214

Deseño e Fabricación de Circuitos Integrados/V05M145V01215

Outros comentarios

As versións en castelán e inglés desta guía son unha tradución da súa versión orixinal en galego. No caso de que, por erro, haxa discrepancias entre elas a versión en galego prevalecerá sobre as outras.

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 Enxeñaría de Telecomunicación**

Materia	Álgebra Lineal Numérica en Enxeñaría de Telecomunicación			
Código	V05M145V01336			
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				
Traballo Fin de Máster				
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	Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 sintetizan as competencias adquiridas nas ensinanzas.

Resultados previstos na materia

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

Contidos

Tema	
Os contidos do TFM defínense nas propostas individuais ofertadas polos profesores titores, segundo a normativa disposta pola Comisión Académica de Máster.	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, analoxías, 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 terá 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. O coordinador do TFM establecerá os seus horarios de titorías ao principio do cuadrimestre que poderán consultarse na páxina web da materia na plataforma de teledocencia https://moovi.uvigo.gal/ .

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

Bibliografía. Fontes de información
Bibliografía Básica
Bibliografía Complementaria

Recomendacións