



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Presentación

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

www: [Máster en Enxeñaría de Telecomunicación](#)

www: [Máster en Matemática Industrial](#)

Equipo Directivo e de Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DO GRAO

Coordinadora Xeral: Generosa Fernández Manín (teleco.grao@uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Formación Básica: José Ramón Fernández Bernárdez (jramon.fernandez@uvigo.es)

Coordinadora do Módulo de Telecomunicación: Yolanda Blanco Fernández (Yolanda.Blanco@det.uvigo.es)

Coordinadora do Módulo de Sistemas Electrónicos: Lucía Costas Pérez (lcostas@uvigo.es)

Coordinadora do Módulo de Sistemas de Telecomunicación: María Vera Isasa (mirentxu@uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Son e Imaxe: Antonio Pena Giménez (apena@gts.tsc.uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Telemática: Jorge García Duque (Jorge.Duque@det.uvigo.es)

Coordinadora do Módulo de Optatividade: Ana Vázquez Alejos (analejos@uvigo.es)

Coordinador de Proxectos: Carlos Mosquera Nartallo (mosquera@gts.tsc.uvigo.es)

Coordinador de Mobilidade: Enrique Costa Montenegro (teleco.subdir.internacional@uvigo.es)

Coordinador de Prácticas Externas: Jorge Marcos Acevedo (teleco.practicas@uvigo.es)

Coordinador do TFG : Manuel Fernández Veiga (teleco.subdir.academica@uvigo.es)

Coordinador do Plan de Acción Tutorial: Artemio Mojón Ojea (teleco.pat@uvigo.es)

COORDINACIÓN DO MASTER EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: Edita de Lorenzo Rodríguez (teleco.master@uvigo.es)

COORDINACIÓN DO MASTER EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

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

Páxina Web

www.teleco.uvigo.es

Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación

Materias

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05M145V01301	Procesado de Sinal en Tempo Real	1c	5
V05M145V01302	Sistemas Avanzados de Comunicaci3ns	1c	5
V05M145V01303	Procesado Estatístico de Sinal	1c	5
V05M145V01309	Tecnoloxías para o Desenvolvemento Web	1c	5
V05M145V01310	Desenvolvemento en Aplicaci3ns M3viles	1c	5
V05M145V01311	Satélites	1c	5
V05M145V01312	Sistemas Radio en Banda Ancha	1c	5
V05M145V01313	Comunicaci3ns M3viles e sen Fíos	1c	5
V05M145V01317	Microwave and Millimetre Wave Circuit Design and CAD	1c	5
V05M145V01318	Seguridade Multimedia	1c	5
V05M145V01321	Computaci3n 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
V05M145V01401	Trabalho Fin de Máster	1c	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	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Tratamos técnicas y arquitecturas diferentes para procesado de sinal en tempo real, incluíndo procesadores de sinal dixital (DSP) e plataformas computacionais multinúcleo (CPUs e masivamente paralelas GPUs). Abordaránse estándares como OpenCL, OpenMP, PPL y AMP. O noso foco principal estará no traballo práctico e a capacidade para adaptarse a novas tecnoloxías e ferramentas emerxentes en constante evolución.			

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

Resultados de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Manexo de arquitecturas avanzadas para procesamento de sinal e vídeo en tempo real	B1 B8 C21
Aplicación de técnicas avanzadas de programación de DSP en aplicacións de sinal de tempo real	B1 B8 C21
Comprender os principios básicos de procesamento de sinal e vídeo en tempo real en GPU estándares e GPU de propósito xeral	B1 B8 C21
Comprender e aplicar os fundamentos da programación de aplicacións de tempo real en unidades de procesamento gráfico, utilizando interfaces de programación (OpenCL)multiplataforma	B1 B8 C21

Contidos	
Tema	
Programación de DSPs en alto e baixo nivel	Programación de DSPs en alto e baixo nivel
Principios de programación de GPUs	Principios de programación de GPUs
Tarxetas gráficas de propósito xeral (GPGUs)	Tarxetas gráficas de propósito xeral (GPGUs)
Programación en OpenCL e integración en diferentes arquitecturas	Programación en OpenCL e integración en diferentes arquitecturas

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	8	0	8
Prácticas en aulas de informática	17	0	17
Proxectos	0	95	95
Cartafol	0	0	0
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. 3

0

3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Introducións xerais a conceptos fundamentais
Prácticas en aulas de informática	Traballo práctico individual en plataformas de computación e/ou simuladores para aplicar e comparar casos de estudo
Proxectos	Desenvolvemento práctico en profundidade dun algoritmo ou aplicación segundo os intereses específicos de cada estudante
Cartafol	

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Proxectos	Se solucionarán dúbidas e se proporcionará asistencia para o traballo autónomo do estudante durante as sesións de laboratorio e tamén en sesións individuais de tutoría previa cita
Prácticas en aulas de informática	Se solucionarán dúbidas e se proporcionará asistencia para o traballo autónomo do estudante durante as sesións de laboratorio e tamén en sesións individuais de tutoría previa cita

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Cuestións sobre conceptos fundamentais xerais de procesamento de sinal en tempo real	30	B1 B8	C21
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Programación de algoritmos de tempo real	70	B1 B8	C21

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación é continua por defecto, baseada no traballo desenvolvido polos estudantes perante as clases de laboratorio e no seu proxecto persoal. Isto proporciona ate o 100% da nota final. Hai un exame final opcional ao final do periodo de clases, que pode ser usado para aumentar a nota da avaliación continua, ou como o 100% da nota para aqueles estudantes que non desexen ser suxeitos a avaliación continua. Os estudantes que non aproben na primeira rolda terán unha segunda na que o total da nota virá dun exame final.

Bibliografía. Fontes de información

Sen M. Kuo, Bob H. Lee, Wenshun Tian, **Real-Time Digital Signal Processing**, 2,
Gerassimos Barlas, **Multicore and GPU Programming: An Integrated Approach**, 1,
Khronos Group, **The OpenCL specifications**, 2.0,
Matthew Scarpino, **OpenCL in Action**, 1,
Raymond Tay, **OpenCL Parallel Programming Development Cookbook**, 1,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tratamento de Sinal en Comunicacions/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas Avanzados de Comunicaci3ns				
Materia	Sistemas Avanzados de Comunicaci3ns			
C3digo	V05M145V01302			
Titulaci3n	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicaci3n			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartici3n	Ingl3s			
Departamento	Teoría do sinal e comunicaci3ns			
Coordinador/a	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web				
Descrpci3n xeral	Este curso cobre a aplicaci3n de ferramentas matemáticas avanzadas para abordar novos retos en sistemas de comunicaci3ns terrestres e por satélite, con especial 3nfase en consideraci3ns de sistema e capas máis baixas.			

Competencias	
C3digo	
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulaci3n en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigaci3n, desenvolvemento e innovaci3n en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicaci3n e campos multidisciplinares afíns.
C22	CE22/PS2 Capacidade para comprender o impacto dos requisitos dos servizos de telecomunicaci3n sobre o deseño dos sistemas, con especial 3nfase nas capas inferiores, mantendo unha visi3n global das soluci3ns empregadas en modernos sistemas comerciais de comunicaci3ns.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formaci3n e Aprendizaxe
Entender o impacto de requisitos de servizos da telecomunicaci3n en deseño de sistema, con 3nfase especial en capas máis baixas.	B4 C22
Adquirir unha vista global das soluci3ns desenvolveu para sistemas de comunicaci3n comerciais modernos.	B4 C22

Contidos	
Tema	
1. Optimizaci3n convexa	1.1 Fundamentos de optimizaci3n convexa 1.2 Dualidade de Lagrange 1.3 NUM (Network Utility Maximization)
2. Canles de acceso múltiple	2.1 Rexi3ns de Capacidade 2.2 Esquemas de acceso aleatorio
3. Matrices aleatorias	3.1 Principios de teoría de matriz aleatoria 3.2 Aplicaci3ns en enxeñaría de comunicaci3ns

Planificaci3n			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	10	30	40
Resoluci3n de problemas e/ou exercicios	0	20	20
Sesi3n maxistral	18	45	63
Probos de resposta curta	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificaci3n son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrpci3n

Seminarios	Sistemas de comunicación diferente, variando desde satélite a escenarios marítimos, será presentado con énfase especial naqueles desafíos que son no núcleo de solucións modernas e requirir ferramentas matemáticas avanzadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada semana un desafío de deberes será proposto para ser solucionado coa axuda de análise matemática, ferramentas de software ou ambos.
Sesión maxistral	As ferramentas matemáticas avanzadas serán presentadas como material de fondo para dirixir solucións prácticas en sistemas de comunicación moderna.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor estará dispoñible durante as súas horas de titoría.
Seminarios	O profesor estará dispoñible durante as súas horas de titoría.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor estará dispoñible durante as súas horas de titoría.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas e/ou exercicios	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.	40	B4	C22
Probas de resposta curta	Exame final con exercicios e cuestións curtas.	60	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.

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

Todos os deberes e o exame serán feitos en inglés.

Bibliografía. Fontes de información

Libros:

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

Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, "Convex Optimization", Cambridge University Press, 2004.

Recomendaranse papers durante o curso.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Comunicacións Dixitais Avanzadas/V05M145V01204

Outros comentarios

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

Ante posibles erros derivados da tradución automática, recoméndase tomar a versión da guía docente en inglés como referencia.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado Estadístico de Sinal				
Materia	Procesado Estadístico de 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	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O Procesado Estadístico de Sinal comprende as teorías de estimación e de detección, e constitúe o núcleo de numerosos sistemas de extracción de información e toma de decisións. Entre eles cabe mencionar os sistemas biomédicos, de comunicacións, de procesado de audio, imaxe, e video, radar, "big data", etc. Neste curso proporciónase unha introdución aos conceptos básicos das teorías de estimación e detección, cun enfoque orientado a alumnos de enxeñaría e facendo énfasis no desenvolvemento de algoritmos prácticos e implementables en sistemas de procesado dixital.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema	
Parte I: Estimación	- 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. Estadístico suficiente. - 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
Sesión maxistral	21	42	63

Prácticas en aulas de informática	7	0	7
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	28	28
Prácticas autónomas a través de TIC	0	25	25
Probas de resposta longa, 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
Sesión maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de simulación das técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Asignaranse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de simulación das técnicas estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	- Tutorización das prácticas de simulación propostas. - Resolución de dudas sobre o material teórico e os exercicios presentados nas sesións maxistrais.
Prácticas en aulas de informática	- Tutorización das prácticas de simulación propostas. - Resolución de dudas sobre o material teórico e os exercicios presentados nas sesións maxistrais.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Asignaranse unha serie de exercicios ao longo do curso que os estudantes deberán resolver e entregar no prazo fixado	40	B4 B8	C23
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final no cal o alumno deberá resolver unha serie de exercicios e/o responder a unha serie de cuestións.	60	B4 B8	C23

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

Requírese unha nota mínima de 30% no exame final para aprobar a materia.

As cualificacións correspondentes á resolución de exercicios manterase para a segunda convocatoria, na que o alumno poderá presentarse a un novo exame final.

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

Calquera forma de plaxiarismo implicará automaticamente unha cualificación de Non Apto.

Bibliografía. Fontes de información

- S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. I: Estimation Theory**, 1,
- S. M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, vol. II: Detection Theory**, 1,
- L. L. Scharf, **Statistical signal processing: detection, estimation and time series analysis**, 1,
- T. K. Moon, W. C. Stirling, **Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing**, 1,

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102

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	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Miguel			
Correo-e	Miguel.Rodriguez@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Descrición das técnicas actuais de desenvolvemento de aplicacións Web. Durante o curso mostraranse as máis recentes técnicas para desenvolver aplicacións multiplataforma sobre HTML5.			

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

Resultados de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Os alumnos serán quen de deseñar, implementar e xestionar toda a infraestrutura dun aplicativo web, dende o mesmo servidor de obxectos ata a base de datos. Ademais, deberán ser capaces de desenvolver a 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	
Arquitectura dos aplicativos Web	
HTML5: Marcado Web en evolución permanente	Novos elementos de marcado
	Interfaces de programación
Aplicativos Web	A linguaxe javascript
	Contornos para o desenvolvemento de aplicativos: AngularJS
Presentación dos contidos: CSS3	Un novo modelo de caixas
	Deseño adaptable
Tecnoloxías no servidor	Servidores de contidos programables: NodeJS
	Xestión da información con bases de datos non relacionais

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	10	0	10
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Presentacións/exposicións	2	5	7
Traballos tutelados	5	0	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición dos principais conceptos tratados na materia, e descrición das tecnoloxías empregadas. Dita exposición farase, as máis das veces, a base de exemplos prácticos de uso.
Prácticas de laboratorio	Prácticas presenciais dos conceptos presentados nas sesións maxistras nas aulas de informática co apoio presencial dos profesores.
Presentacións/exposicións	Presentación por parte dos discentes do traballo realizado de xeito autónomo.
Traballos tutelados	Solicitarase un proxecto de laboratorio de cerca envergadura para ser desenvolvido en grupo durante todo o curso. Este proxecto será supervisado polos profesores da asignatura en reunións semanais.
Prácticas autónomas a través de TIC	Suscitarase un proxecto de laboratorio de cerca envergadura para ser desenvolvido en grupo durante todo o curso.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas autónomas a través de TIC	Durante as horas de titoría, os docentes realizarán unha atención personalizada, ben de xeito individual para fortalecer ou orientar ó alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas sesións maxistras ou nas sesións demostrativas de carácter práctico. Nestas horas tamén se fará o seguimento do traballo asociado ó proxecto de certa envergadura que deben realizar con outros compañeiros. Nestas titorías en grupo debateranse as solucións suscitadas polos integrantes do grupo e revisarse a participación uniforme dos mesmos no desenvolvemento final.
Traballos tutelados	Durante as horas de titoría, os docentes realizarán unha atención personalizada, ben de xeito individual para fortalecer ou orientar ó alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas sesións maxistras ou nas sesións demostrativas de carácter práctico. Nestas horas tamén se fará o seguimento do traballo asociado ó proxecto de certa envergadura que deben realizar con outros compañeiros. Nestas titorías en grupo debateranse as solucións suscitadas polos integrantes do grupo e revisarse a participación uniforme dos mesmos no desenvolvemento final.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Presentacións/exposicións	Os alumnos terán que expoñer nunha proba oral o traballo realizado de xeito autónomo. Da claridade desta exposición e das respostas que poida dar ás preguntas que lle formulen os profesores, depende o 20% da nota.	20	B12
Prácticas autónomas a través de TIC	O proxecto en grupo no que participa o alumno determinará a meirande parte da cualificación final. O valor da nota dependerá da corrección da solución presentada polo grupo, do informe que a acompañe, da implicación do alumno no desenvolvemento da mesma e da cantidade de tecnoloxías presentadas na materia empregadas na práctica.	80	A1 B12 C35 A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua:

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

Cada unha das entregas será avaliada de xeito individual, sendo a nota total da práctica o resultado de ponderar o 50% da nota obtida na última entrega coa media aritmética das entregas anteriores. Tódalas notas asociadas coa 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 (80%) e a nota da exposición do traballo (20%) que será avaliada de xeito individualizado.

Avaliación final:

Os alumnos que prefiran a avaliación final deberán indicalo ó 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 nota, pero si para os demais compañeiros do grupo que opten á avaliación continua. A nota final será, directamente, o 80% da nota obtida na entrega final (única) do

traballo e o 20% da exposición.

Segunda convocatoria:

Na segunda convocatoria os alumnos deberán entregar de xeito individual unhas pequenas modificacións ó proxecto desenvolto ó longo do curso. No caso dos alumnos de avaliación final, esta entrega será o 80% da nota da convocatoria e o 20% restante será, de novo, unha breve exposición do traballo.

No caso dos alumnos de avaliación continua, a nota da práctica será a maior que se obteña entre a media ponderada da nova entrega (50%) e as entregas parciais (50%) ou de considerar unicamente a nova entrega. O 20% restante corresponde coa exposición do traballo.

Bibliografía. Fontes de información

HTML5: Up and Running, **Mark Pilgrim**, 1ª,

Learning AngularJS, **Ken Williamson**, 1ª,

The book of CSS3, **Peter Gasston**, 2ª,

Smashing Node.js: JavaScript Everywhere, **Guillermo Rauch**, 2ª,

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

MongoDB: The Definitive Guide, **Kristina Chodorow**, 2ª,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Desenvolvemento en Aplicacións Móviles				
Materia	Desenvolvemento en Aplicacións Móviles			
Código	V05M145V01310			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López Bravo, Cristina			
Profesorado	Costa Montenegro, Enrique Gil Castiñeira, Felipe José López Bravo, Cristina			
Correo-e	clbravo@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.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 e o seguimento dos traballos tutelados serán en inglés.			

Competencias	
Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C33	CE46/OP16 Capacidade para comprender o desenvolvemento actual dos servizos 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 de aprendizaxe	
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 e intencións - Servizos e notificacións - Menús e preferencias - Interfaces gráficas - Concorrenza - Persistencia de datos - Integración do contexto: localización, sensores - Interconexión: bluetooth, wifi

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	4	4	8
Prácticas de laboratorio	12	36	48
Traballos tutelados	4.5	49.5	54
Presentacións/exposicións	0.5	0.5	1
Probas de tipo test	1	1	2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	3	9	12

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesorado, dos principais contidos teóricos relacionados co desenvolvemento de aplicacións para dispositivos móbiles.
Prácticas de laboratorio	Realización por parte do alumnado de prácticas no laboratorio, guiadas e supervisadas polo profesorado, nas que se desenvolverán aspectos básicos das aplicacións móbiles para a plataforma Android.
Traballos tutelados	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.
Presentacións/exposicións	Presentación e defensa da aplicación móbil desenvolvida ao longo do curso.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas, tanto durante as prácticas de laboratorio como durante a realización do traballo tutelado.
Traballos tutelados	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas, tanto durante as prácticas de laboratorio como durante a realización do traballo tutelado.

Presentacións/exposicións Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas, tanto durante as prácticas de laboratorio como durante a realización do traballo tutelado.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Traballos tutelados	Sempre que sexa posible o alumnado dividirase en grupos, para deseñar, desenvolver e probar unha aplicación para dispositivos móbiles. O resultado será avaliado despois da súa entrega tendo en conta aspectos como a corrección, calidade e prestacións da aplicación desenvolvida. Así mesmo, durante a realización do proxecto realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación.	45	A2 A5	B8	C33 C34	
Presentacións/exposicións	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	
Probas de tipo test	En cada sesión maxistral realizarase unha proba de tipo test (en inglés) para avaliar a comprensión dos contidos presentados.	20			C33	
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	En cada sesión de prácticas o alumnado demostrará o correcto funcionamento dos desenvolvementos levados a cabo durante a sesión.	25	A2	B8	C33 C34	

Outros comentarios sobre a Avaliación

PRIMEIRA CONVOCATORIA

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

Sistema de avaliación continua

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

- Realizar un conxunto de probas parciais, con preguntas tipo test. Estas probas parciais realizaranse ao finalizar cada unha das sesións maxistras. Estas probas suporán un 20 % da cualificación global da materia.
- Realizar un conxunto de probas prácticas, no laboratorio, de resolución de problemas e/ou casos. Estas probas realizaranse ao finalizar cada unha das sesións de prácticas. Estas probas suporán un 25 % da cualificación global da materia.
- Deseñar, desenvolver e defender unha aplicación móbil (traballo tutelado). Esta tarefa suporá un 55 % da cualificación global da materia. O 10 % reservase para a presentación e defensa da aplicación móbil desenvolvida. Aínda que (sempre que sexa posible), o traballo desenvolverase en grupo, levarase a cabo un seguimento continuo da actividade realizada por cada alumno/a dentro do grupo. No caso de que o rendemento dun alumno ou alumna non sexa acorde ao dos seus compañeiros de grupo, considerarase a súa expulsión do mesmo ou poderá ser cualificado de forma individual.

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 ao final do cuadrimestre

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

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

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

SEGUNDA CONVOCATORIA

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

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

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

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

OUTROS COMENTARIOS

- As puntuacións obtidas só son válidas para o curso académico en vigor.
- O uso de calquera material durante a realización dos exames e probas de avaliación terá que ser autorizado explicitamente polo profesorado da materia.
- En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspense (0)" e os profesores comunicarán á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

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**, 3ª,

Recursos en Internet

- Desenvolvedores de Android [<http://developer.android.com/index.html>]
- Android Developer NanoDegree [<https://www.udacity.com/course/android-developer-nanodegree--nd801>]
- Programación de Aplicacións Móviles para Sistemas Portátiles Android: Parte 1 [<https://www.coursera.org/course/androidpart1>]
- Programación de Aplicacións Móviles para Sistemas Portátiles Android: Parte 2 [<https://www.coursera.org/course/androidpart2>]
- Curso de programación Android: Aprende a crear as túas propias aplicacións [<http://www.sgoliver.net/blog/curso-de-programacion-android/>]

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter coñecementos de programación en Java

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	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	(*)En este curso se describen conceptos básicos de los estándares de calidad aplicados al desarrollo de satélites, así como conceptos de ingeniería de sistema, de los diferentes segmentos y sistemas de que conforman un proyecto espacial. También se incluye una introducción a PA (Product Assurance) y AIV (Assambly, Integration and Verification). Finalmente se realiza una introducción a operaciones de un satélite. Se impartirán las clases en inglés. El examen final podrá responderse en castellano, gallego o inglés.			

Competencias	
Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B3	CG3 Capacidade para dirixir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.
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.
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 de aprendizaxe	
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 B4 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	ECSS, NASA, INCOSE.
Ciclo de vida dun proxecto espacial	Documentación e revisiones

Segmentos dun proxecto de espacial.	- Segmento espacial. - Segmento de terra. - Segmento de usuario. - Lanzadores.
Subsistemas dun satélite	- Comunicación. - Mecánico e Térmico. - Potencia. - ADCS. - Propulsión. - Computador de abordo.
Procedementos de Product Assurance e de Assembly, Integration and Verification en proxectos espaciais.	- Product Assurance (PA) en proxectos espaciais. - Plans e procedementos de Assembly, Integration and Verifications (AIV) en proxectos espaciais.
Introdución ás operacións dun satélite	- Definición de telemetría e telecomando. - Procedementos de operación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	19	57	76
Seminarios	10	20	30
Probas de resposta curta	1	18	19

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Descríbense os diferentes aspectos da asignatura proporcionando todo o material educativo necesario.
Seminarios	Cada estudante aplicará o coñecemento teórico a diferentes tarefas prácticas que cobren a parte principal dos contidos da materia coa axuda de software específico.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Sesión maxistral	A avaliación estará baseada na documentación escrita polo estudante para un proxecto proposto.	45	A2	B3	C18
Seminarios	Os estudantes realizarán simulacións coa ferramenta Satellite Toolkit (STK). A avaliación estará baseada na asistencia dos estudantes aos seminarios, na súa participación nos seminarios e nun informe final.	35	A2	B4	C18
Probas de resposta curta	Realizarase unha proba final para complementar a avaliación dos contidos presentados nas sesións maxistrais. A proba terá límite no tempo de resposta.	20			C18

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

James R. Wertz, David F. Everett and Jeffery J. Puschell, **Space Mission Engineering: The New SMAD**, 4, <http://www.ecss.nl>,
<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, <http://help.agi.com/StartTraining/StartTraining.htm>,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Deseño de Circuitos Electrónicos Analóxicos/V05M145V01106

Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

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

Modulacións de banda larga-	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	- Definición. Especificidades. Regulación - Características da canle. - UWB de impulso de radio. - Aproximación de OFDM multibanda a UWB. - Aplicacións
radar de UWB	- Fundamentos. - Aplicacións: - Radar baixo a superficie - Imaxe médica
Antenas de banda larga e UWB	- Antenna de banda larga. Definición e requisitos. - Caracterización de antenas de banda larga. - Exemplos e aplicacións. - Antenas UWB. Definición e requisitos. - Caracterización de antenas UWB. - Exemplos e aplicacións.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	4	28	32
Traballos tutelados	5	20	25
Probas de resposta curta	1	7	8
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	A conferencia mestra dada polo profesor
Prácticas de laboratorio	Construíndo e probando sondas de canle radio de banda larga
Traballos tutelados	Estes son clases de tipo tutorial para discusión e seguimento do proxecto anteriormente asignado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán a oportunidade de preguntar as súas dúbidas e cuestións durante as actividades de aprendizaxe, atendendo a reunións planificadas co profesor universitario, ou mediante correo electrónico
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán a oportunidade de preguntar as súas dúbidas e cuestións durante as actividades de aprendizaxe, atendendo a reunións planificadas co profesor universitario, ou mediante correo electrónico
Traballos tutelados	Os estudantes terán a oportunidade de preguntar as súas dúbidas e cuestións durante as actividades de aprendizaxe, atendendo a reunións planificadas co profesor universitario, ou mediante correo electrónico

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Sesión maxistral	Proba de resposta curta	60	C19
Prácticas de laboratorio	Informe	20	C19
Traballos tutelados	Informe de traballo	20	C19

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira convocatoria:

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

Segunda convocatoria: So exame final.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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	Teoría do sinal e comunicacións			
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.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer as arquitecturas de referencia dos sistemas celulares 2G, 3G e 4G, e dos sistemas e estándares de curto alcance: WLAN, WPAN e outros.	C20
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. Perspectiva xeral dos sistemas radio móbiles: celular, WLAN, WPAN, e outros sistemas inalámbricos.	1.1. Introducción aos sistemas móbiles e sen fíos. 1.2. Propagación radio en canle móbil e sen fíos.
Tema 2. Dimensionado e calidade de servizo en sistemas radio móbil e sen fíos.	2.1. O concepto celular. 2.2. Fundamentos de deseño celular. 2.3. Dimensionado dun sistema radio móbil. 2.4. Calidade de servizo.
Tema 3. Estudo dos estándares de sistemas celulares actuais.	3.1. Sistemas de telefonía móbil 2G: GSM e GPRS. 3.2. Sistemas de telefonía móbil 3G: CDMA, UMTS, 3G, 3G+. 3.3. Sistemas de telefonía móbil Next Generation: LTE, 5G. 3.4. Vulnerabilidade de seguridade en sistemas de comunicacións móbiles.
Tema 4. Estudo dos estándares de sistemas sen fíos actuais.	4.1. Introducción aos sistemas e servizos sen fíos: WLAN, WPAN, BAN. 4.2. Fundamentos de deseño: dimensionado e calidade de servizo. 4.3. Vulnerabilidade de seguridade en sistemas de comunicacións sen fíos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	22	22	44
Estudo de casos/análises de situacións	4	40	44
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	2	6
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	10	10
Probas de resposta curta	0	1	1

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0	10	10
Probas de autoavaliación	0	10	10

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte do profesorado; inclúe exposición de conceptos; introdución de prácticas, probas on-line e exercicios/problemas de realización autónoma.
Estudo de casos/análises de situacións	Realización de casos prácticos en laboratorio en formato de prácticas con entrega de memoria/informe avaliable.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios en aula ordinaria.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Realización por parte do alumno de problemas relacionados coa materia aplicados a casos concretos. O alumno debe desenvolver a análise e a resolución dos problemas de forma autónoma. En horas presenciais propóñense semanalmente e se guía sobre a súa resolución.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Poderán tamén suscitar as súas consultas por vía telemática.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Poderán tamén suscitar as súas consultas por vía telemática.
Estudo de casos/análises de situacións	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Poderán tamén suscitar as súas consultas por vía telemática.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Poderán tamén suscitar as súas consultas por vía telemática.
Probas	Descrición
Probas de resposta curta	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Poderán tamén suscitar as súas consultas por vía telemática.
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Poderán tamén suscitar as súas consultas por vía telemática.
Probas de autoavaliación	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Poderán tamén suscitar as súas consultas por vía telemática.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Avaliarase a resolución de problemas entregados a cada alumno para a súa realización de forma autónoma.	15	C20
Probas de resposta curta	Exame final: consiste nunha proba de tipo test para a avaliación das competencias adquiridas polos estudantes mediante a resolución de problemas sinxelos e preguntas de teoría. Esta proba inclúe preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta. Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	35	C20
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Por cada práctica (estudo de casos/análises de situacións) presentárase unha memoria de resultados.	35	C20

Probas de autoavaliación	Cuestionarios tipo test para cada tema o contido da materia. Realízanse a través da plataforma de teledocencia, que mostra os resultados ao finalizar cada test. O alumno realízalos de forma autónoma, e danse indicacións en horas presenciais.	15	C20
--------------------------	---	----	-----

Outros comentarios sobre a Avaliación

De acordo ás directrices propias da titulación os alumnos que cursen esta materia poden optar por un dos dous sistemas de avaliación propostos: avaliación continua ou avaliación final.

Avaliación continua

A avaliación continua comprende a realización ao longo do cuadrimestre dos apartados desagregados na táboa anterior. Cada un dos bloques é de realización obrigatoria na modalidade de avaliación continua, e para superar a materia debe lograrse un mínimo de 1/3 da nota asignada a cada un dos apartados e a nota final acumulada entre o cinco apartados debe superar polo menos o 50% da cualificación final. A proba de respostas curtas será tipo test e realízase o día indicado no calendario oficial de exames.

A avaliación continua supón a realización ao longo de cuadrimestre de todas as tarefas propostas: participación activa nas sesións de aula e nas prácticas de laboratorio, traballo autónomo en forma de resolución de exercicios e probas de autoevaluación (cuestionarios) on-line, e a realización da proba de respostas curtas final. Estas tarefas non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten a obriga de repetilas e, así mesmo só serán válidas para o curso académico no que se realicen.

Avaliación mediante exame final

En cumprimento da normativa da Universidade de Vigo, un alumno que non opte por avaliación continua debe poder optar á cualificación máxima mediante o exame final, que constará de tres partes:

- parte 1: realización das prácticas de laboratorio e entrega de infórmelos/memorias correspondentes (50% da nota final).
- parte 2: proba de tipo test (35% da nota final).
- parte 3: resolución de problemas (15% da nota final).

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

Exame de Xullo

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

Para os alumnos que optaron pola avaliación final, a nota será a do exame final que constará de tres partes: un exame práctico (apto/non apto), unha proba tipo test (50%) e un exame de problemas (50%).

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

Bibliografía. Fontes de información

Oriol Sallent, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, 2014,
M^a Teresa Jiménez Moya, Juan Reig Pascual, Lorenzo Rubio Arjona, **Problemas de comunicaciones móviles**, 2006,
Jose María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles**, 2004,
José Manuel Huidobro Moya, **Comunicaciones móviles : sistemas GSM, UMTS Y LTE**, 2012,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Antenas/V05M145V01208
Laboratorio de Radio/V05M145V01209
Redes sen Fíos e Computación Ubicua/V05M145V01211
Satélites/V05M145V01311
Sistemas Avanzados de Comunicacions/V05M145V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Microwave and Millimetre Wave Circuit Design and CAD				
Materia	Microwave and Millimetre Wave Circuit Design and 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	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O rendemento dos modernos sistemas de comunicacións depende en gran medida da tecnoloxía dispoñible en cada momento para a fabricación dos seus transceptores. Para poder comprender o complexo que poden chegar a ser estes sub-sistemas, o seu rendemento, especificacións e limitacións, en particular nas bandas de microondas e ondas milimétricas, é obrigatorio achegarse á electrónica analóxica que subxacente ao seu deseño e aos métodos dispoñibles para a súa fabricación. E este achegamento 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 estudante xa adquiriu durante o primeiro curso do Máster o substrato teórico, a través de materias obrigatorias previas. Esta materia ten como obxectivo proporcionar ao alumno coñecemento práctico sobre como deseñar, fabricar en tecnoloxía integrada híbrida e caracterizar o rendemento dun prototipo circuital; en concreto, un dos módulos analóxicos utilizados nos transceptores modernos para as bandas dos microondas (amplificadores de potencia, osciladores ou mesturadores). Con este obxectivo en mente, a maior parte das horas da materia (tanto presenciais como de traballo persoal do estudante, investiranse no deseño e fabricación deste prototipo. Ademais deste traballo práctico, e como complemento necesario, dedicaranse 5 horas a describir brevemente as regras e metodoloxías para o deseño dalgúns dos subsistemas avanzados para os transceptores presentes e futuros que traballan nas bandas de microondas e ondas milimétricas.			

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

Resultados de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Aprender o deseño de circuítos 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 circuítos de alta frecuencia para a interfaz optoelectrónica en sistemas de comunicacións ópticas.	B1 B4 C32
Aprender as técnicas de fabricación de circuítos 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 circuítos de microondas para transceptores de comunicacións.	B1 C32

Contidos	
Tema	
1. Deseño de circuítos avanzados para transceptores de comunicacións nas bandas de microondas e as ondas milimétricas.	a. Técnicas lineais e non lineais de deseño de Circuítos 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 circuítos 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 circuítos integrados híbridos e monolíticos para microondas e ondas milimétricas.	Técnicas de fabricación de circuítos integrados híbridos Técnicas de fabricación de circuítos 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 circuítos 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
Sesión maxistral	5	10	15
Prácticas en aulas de informática	14	0	14
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Traballos tutelados	0	78	78
Traballos tutelados	2	12	14

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Serán impartidas nunha aula coa axuda dunha lousa e un proxector de vídeo. Describiranse os conceptos principais dos distintos Capítulos, coa excepción do último Capítulo, que se corresponde cun traballo de aplicación a realizar polo estudante. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.
Prácticas en aulas de informática	Durante estas clases, coa axuda dun simulador comercial de circuítos de microondas, o estudante deseñará un prototipo circuital, entre aqueles descritos no temario. Este traballo completaráse a través do traballo persoal tutorizado que realizará o estudante. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.
Prácticas de laboratorio	O prototipo anteriormente deseñado polo estudante, durante as prácticas en salas de computadores e o seu traballo persoal, será fabricado en tecnoloxía integrada híbrida e e posteriormente caracterizada utilizando a instrumentación de medida adecuada. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.
Traballos tutelados	Coa axuda das horas de práctica en salas de computadores, e a través do seu traballo persoal, o estudante será guiado na realización individual dun deseño dun prototipo circuital. Despois fabricará este prototipo e avaliará o seu rendemento durante as prácticas de laboratorio. O estudante redactará un informe final do traballo. Este proxecto requirirá a maior parte do esforzo do estudante na materia. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.
Traballos tutelados	Cada estudante preparará de forma individual un informe escrito sobre un dos temas do temario da materia, asignado polo profesor. Este traballo será avaliado a través dunha presentación oral na que contestará a cuestións curtas sobre o traballo. Estas clases están orientadas á adquisición das competencias: CG1,4,8 e CE38/OP8.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición

Prácticas en aulas de informática	Durante as horas de laboratorio experimental e as prácticas de simulación en aulas TIC, o profesor guiará o traballo do estudante e resolverá as dúbidas que lle poidan xurdir como consecuencia das tarefas asignadas O estudante disporá, ademais, de tempo adicional de consulta durante as horas de tutorías.
Prácticas de laboratorio	Durante as horas de laboratorio experimental e as prácticas de simulación en aulas TIC, o profesor guiará o traballo do estudante e resolverá as dúbidas que lle poidan xurdir como consecuencia das tarefas asignadas O estudante disporá, ademais, de tempo adicional de consulta durante as horas de tutorías.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Traballos tutelados	O estudante deseñará, fabricará en Tecnoloxía Híbrida e avaliará o rendemento dun prototipo de circuíto para un transceptor de microondas. Este traballo será individual. A súa avaliación realizarase a través do deseño do circuíto, a calidade do prototipo fabricado, as prestacións do prototipo unha vez medido, e o informe final.	90	B1 B4 B8	C32
Traballos tutelados	O estudante realizará- de forma individual- un informe sobre un tema relacionado cun dos capítulos da materia. A avaliación deste traballo será realizada tendo en conta a calidade do informe e as respostas do estudante a cuestións curtas durante a presentación oral do traballo.	10	B1 B4 B8	C32

Outros comentarios sobre a Avaliación

A) Primeira Convocatoria

O traballo do estudante será avaliado mediante a realización dos traballos tutorizados:

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

Se o estudante non aproba a materia, e asistiu ao 80% das horas presenciais, poderá mellorar os seus traballos, con axuda das suxestións do profesor, e presentalos de novo para a segunda convocatoria, onde serán novamente avaliados de forma similar.

B) Segunda convocatoria:

Se o estudante asistiu ao 80% das horas presenciais, poderá mellorar os seus traballos, con axuda das suxestións do profesor, e presentalos de novo para a segunda convocatoria, onde serán novamente avaliados de forma similar. En caso contrario, disporá de dúas semanas para deseñar, fabricar, medir e avaliar prestacións e escribir un informe dun novo prototipo, suxerido polo profesor. (A nota deste traballo corresponderase 100% da nota da materia)

Bibliografía. Fontes de información

**Artículos técnicos (revistas científicas, notas de aplicación, información fabricante componentes,...),
Manuais dos equipos e simulador,**

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,

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica e Fotónica para Comunicaci3ns/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	Teoría do sinal e comunicacións			
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. O ensino e os exames son en inglés.			

Competencias	
Código	
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C31	CE37/OP7 Capacidade para modelar, operar, administrar, e afrontar o ciclo completo e empaquetamiento 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 de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Manexar os esquemas de protección da información máis avanzados	B4 B8 C31
Comprender as capacidades e limitacións dos distintos métodos	B4 B8 C31
Manexar o uso dos diferentes algoritmos nas distintas contornas de comunicacións multimedia que se poden expor actualmente.	B4 B8 C31
Comprender material técnico de forma autónoma.	B4 B8 C31

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.
Procesamento de sinal forense.	Detección e estimación de cuantificación. Detección e identificación de filtrado. Detección e estimación de remostreo. Balística de fontes.
Procesado de sinal no dominio cifrado.	Métricas e conceptos de privacidade. Cifrado homomórfico. Circuitos ilexibles. Representación de sinais e explosión de cifras. Aplicacións.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	14	28	42
Prácticas de laboratorio	9	42	51
Informes/memorias de prácticas	0	30	30
Probas de resposta longa, 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
Sesión maxistral	O curso está estruturado en varios temas en seguridade multimedia, incluíndo criptografía, marcado de auga, forensía e procesado de sinal no dominio cifrado. Competencias: CG4, CG8, CE31
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio cubrirán aspectos diferentes da ocultación de datos, marcado de auga e forensía. Isto permitirá que os estudantes implementen e expandan considerablemente algúns dos conceptos vistos nas clases. Competencias: CG4, CG8, CE31

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os alumnos terán a oportunidade de ter reunións persoais co profesor en horario que se anunciará ao principio do curso. Devandito horario publicárase na web da materia.
Probas	Descrición
Informes/memorias de prácticas	Os alumnos terán a oportunidade de ter reunións persoais co profesor en horario que se anunciará ao principio do curso. Devandito horario publicárase na web da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Informes/memorias de prácticas	Informes das prácticas e traballo persoal adicional que empregue as técnicas vistas na aula. Avaliarase a calidade dos informes e a corrección dos resultados. Os informes serán individuais ou colectivos, dependendo da unidade que realizou cada práctica.	70	B4 C31 B8

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado Estatístico de Sinal/V05M145V01303

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 Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría telemática			
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://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporcionará unha visión de conxunto das tecnoloxías máis habituais dentro da computación distribuída. Abordaranse temas tales como as transaccións distribuídas e a replicación; a computación grid, na nube, e cluster; a intelixencia artificial distribuída; e a computación paralela e evolutiva.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema

1. Transaccións	1. Problemas da concorrencia 2. Problemas da recuperabilidade 3. Ferrollos 4. Control optimista da concorrencia 5. Selos temporais
2. Replicación	1. Modelo de sistema e comunicación de grupo 2. Servizos tolerantes a fallos 3. Estudo de casos de servizos con alta dispoñibilidade 4. Transaccións con datos replicados
3. Computación Grid, Cluster, e na nube	1. Conceptos básicos de computación grid 2. Conceptos básicos de computación cluster. 3. Conceptos básicos de computación na nube.
4. Intelixencia artificial distribuída	1. Axentes intelixentes e sistemas multiagente 2. Teoría de Xogos aplicada a sistemas multiagente: coordinación, competición, negociación, poxas, comercio electrónico 3. Sistemas distribuídos complexos e auto-organizados
5. 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.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	17	0	17
Prácticas autónomas a través de TIC	7.5	0	7.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	92.5	92.5
Probas de resposta curta	3	0	3
Informes/memorias de prácticas	0	2.5	2.5
Observación sistemática	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Clases teóricas onde se intercalarán casos prácticos. Ademais, proporáse problemas para a súa resolución de forma autónoma.
Prácticas autónomas a través de TIC	Prácticas en laboratorio realizadas mediante computadores conectados en rede e/ou máquinas virtuais.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Traballo de estudo sobre os contidos das clases teóricas, así como de apoio á realización e consecución das prácticas de laboratorio.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas autónomas a través de TIC	A atención personalizada se levará a cabo tanto na parte práctica da materia, como nas titorías.
Probas	Descrición
Observación sistemática	A atención personalizada se levará a cabo tanto na parte práctica da materia, como nas titorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Probas de resposta curta	Exames compostos por unha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test que o alumno deberá contestar na aula de forma individual.	70	A2 A4 A5	B8	C24
Informes/memorias de prácticas	Informe detallado das tarefas realizadas durante a realización das prácticas de laboratorio levadas a cabo en grupo.	20	A2 A4	B8	C24

Observación sistemática	Observación por parte do profesor do traballo levado a cabo polos alumnos na aula durante a realización das prácticas de laboratorio levadas a cabo en grupo. Nivel de involucramento e participación nas mesmas.	10	A2 A4 A5	B8	C24
-------------------------	---	----	----------------	----	-----

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os estudantes poden decidir ser avaliados segundo un modelo de avaliación continua (apuntado anteriormente) ou ben realizar un exame final. O feito de presentarse ao primeiro exame de avaliación continua implica optar por este modelo de avaliación (en caso contrario óptase polo modelo de exame final). Unha vez os estudantes opten polo modelo de avaliación continua a súa cualificación non poderá ser nunca "Non presentado".

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 escrito 1:
 - Datas: Sobre a cuarta semana do curso
 - Individual
 - Contidos: Impartidos ata ese momento
 - Tipo: Serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test
 - Puntuación máxima = 5 puntos
- Exame escrito 2:
 - Datas: Calendario oficial (coincidindo co exame final para aqueles que optasen por esa modalidade)
 - Individual
 - Contidos: Impartidos ata ese momento exceptuando os que xa foron avaliados no exame escrito 1.
 - Tipo: Serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test
 - Puntuación máxima = 2 puntos
- Prácticas:
 - Datas: 6ª semana, 7ª semana, 8ª semana
 - En grupo
 - Puntuación máxima = 3 puntos

2- EXAME FINAL

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

- Exame escrito:
 - Datas: Calendario oficial
 - Individual
 - Contidos: Impartidos no global da materia (incluíndo prácticas).
 - Tipo: Serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test
 - Puntuación máxima = 10 puntos

3- AVALIACIÓN EXTRAORDINARIA

Os estudantes serán avaliados utilizando a modalidade de "exame final"

Bibliografía. Fontes de información

BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA:

"Cloud computing bible". Barrie Sosinsky. Wiley Publishing, Inc. 2011. ISBN: 978-0-470-90356-8

"Grid Computing and Cluster Computing". C. S. R. PRABHU. PHI Learning Pvt. Ltd. 2008. ISBN: 9788120334281

"Distributed systems. Concepts and design". George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair. Fifth Edition, published by Addison Wesley, May 2011. ISBN 0-13-214301-1

"Introduction to Grid Computing". Bart Jacob, Michael Brown, Kentaro Fukui, , Nihar Trivedi. <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246778.pdf>

- Michael Wooldridge, An Introduction to Multiagent Systems, Addison-Wesley, 2a, 2009.
- Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach,, Prentice Hall, 3a, 2014.
- A.E. Eiben, J.E. Smith. Introduction to Evolutionary Computing (Natural Computing Series). Springer, 2008.
- Dan Simon. Evolutionary Optimization Algorithms. Wiley, 1e, 2013.
- Rauber, Thomas, R nger, Gudula. Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems. Springer, 2013.

NOTA: Se proporcionará material para seguir o curso.

Recomendaciones

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

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

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

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

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Proxectos	2	36	38
Prácticas de laboratorio	8	16	24
Sesión maxistral	20	40	60
Probas de resposta curta	2	0	2
Traballos e proxectos	1	0	1

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, abordarán a resolución dun suposto práctico de análise de datos nun escenario de aplicación.
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.
Sesión maxistral	Clases que combinarán a exposición dos conceptos da materia ca realización de pequenos exercicios. Estes poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/o en grupo. O obxectivo é fomentar o debate na clase e reforzar a adquisición de competencias.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	A atención persoalizada terá lugar durante as horas oficiais de tutorías e a través da plataforma FAITIC.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Probas de resposta curta	Examen escrito que combina cuestións e preguntas tipo test (en torno á semana 5)	40	C25
Traballos e proxectos	Cada grupo de traballo entregará o proxecto da materia durante a derradeira semana do periodo docente. Trala entrega do proxecto, se realizará unha defensa pública na data asignada á materia no calendario oficial de exámenes.	60	A2 B4 C25 A3 B8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Dentro do bimestre establecido no calendario, a avaliación da materia sólo poderá seguir o cauce de avaliación continua.

EVALUACIÓN CONTINUA

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

1. Proba de resposta curta: En torno á semana 5 (máximo 4 puntos).
2. Proxecto: a defender na data do calendario oficial de exámenes (máximo 6 puntos)

Para a superación da materia o alumno debe obter un mínimo de 1,5 puntos sobre 4 na "Proba de respuesta curta" e unha puntuación total (resultante da suma das actividades puntuables) superior a 5 puntos. A nota máxima será de 10 puntos.

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

EVALUACIÓN FIN DE CURSO

A evaluación de fin de curso, alternativa á evaluación continua, consistirá nunha única proba sobre todos os contenidos da materia, de carácter teórico e/o práctico. A puntuación máxima desta proba será de 10 puntos. A asignatura se considerará superada se o alumno obtiene unha puntuación total igual o superior a 5 puntos.

Bibliografía. Fontes de información

- Advanced Statistics from an Elementary Point of View. Michael J. Panik. Academic Press; 1 edition (October 28, 2005)
ISBN-10: 0120884941 ISBN-13: 978-0120884940
- OpenIntro Statistics: Second Edition. David M. Diez, Christopher D. Barr, Mine C. Cetinkaya-Rundel. CreateSpace Independent Publishing Platform. ISBN-10: 1478217200 ISBN-13: 978-1478217206
- R in a Nutshell, 2nd Edition. Joseph Adler. O'Reilly Media. ISBN-10: 144931208X ISBN-13: 978-1449312084

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 Inglés			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Redes Sociais e Económicas aborda o estudo dinámico e estrutural de redes de relación entre axentes que xorden nos campos da telecomunicación, a economía e a socioloxía. Estúdanse, en particular, modelos dinámicos de difusión de información, de contaxio, de equilibrio estratéxico e de formación de coalicións. Os contidos teóricos aplícanse a un caso práctico de estudo.			

Competencias	
Código	
A1	CB1 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, 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 de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Entender os fenómenos estáticos e dinámicos que explican a estrutura das redes sociais	B4 C26
Saber analizar os mecanismos de formación de redes en termos estratéxicos	B4 B8 C26 C27
Saber *modelar e aplicar a datos reais os procesos de difusión de información en redes sociais	A1 A3 C26 C27
Saber como aplicar os procedementos de análise estrutural e dinámica das redes para analizar sistemas complexos nos ámbitos tecnolóxico, biolóxico, económico e social.	A1 A3 B4 B8 C26 C27
Saber utilizar a dinámica de aprendizaxe en redes para caracterizar fenómenos	A1 A3 B4 C27

Contidos

Tema

1. Modelos básicos	a. Evidencia empírica b. Redes aleatorias c. Parámetros descriptivos, centralidade e importancia d. 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. Sistemas de recomendacións/puntuacións b. Viralidade c. Oríxenes de rumores d. Trending topics e. Meritocracia. Identificación de expertos e líderes

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Proxectos	14	56	70
Sesión maxistral	14	35	49
Traballos e proxectos	1	2	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Proxectos	Desenvolvemento dun proxecto práctico de análise e modelado dunha rede de difusión: tecnolóxica, social, biolóxica ou económica. consistirá na explicación estrutural e dinámica dos fenómenos observables nos datos que describen a rede.
Sesión maxistral	Exposición sintética na aula dos conceptos básicos que sustentan o corpo de doutrina da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tutorización personalizada sobre os conceptos e técnicas de análises das redes de difusión de información e de relacións. Apoio e guía á realización do proxecto práctico dos estudantes.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Traballos e proxectos	Avaliación das hipóteses técnicas, métodos de análises, resultados e achegas do proxecto realizado.	50	A1 A3	B4 B8	C26 C27
Resolución de problemas e/ou exercicios	Corrección dos exercicios propostos. entregaranse por escrito.	50	A1 A3	B4 B8	C26 C27

Outros comentarios sobre a Avaliación

Déixanse a discreción dos alumnos dous métodos de avaliación alternativos na materia: avaliación continua e avaliación única. A avaliación continua consistirá na realización dun proxecto (50% da cualificación) e na resolución escrita de problemas ao longo do curso (50% da cualificación). A avaliación única consistirá na realización dun exame final escrito (60% da cualificación) e no desenvolvemento dun proxecto práctico (40% da cualificación) que se presentará antes do último día hábil anterior ao período oficial de examen. Os alumnos escollerán unha ou outra modalidade de avaliación no momento en que se anuncie o proxecto de desenvolvemento. Consideraranse non presentados todos aqueles que non efectúen elección explícita nese momento. Quen non superen a materia na primeira oportunidade da convocatoria dispoñen dunha segunda oportunidade no mes de xullo na que se voltarán a avaliar os seus coñecementos cunha proba escrita ou avaliarase navalmente o seu proxecto se se mellorou ou modificado este. Os pesos de cada unha das probas (exame e proxecto) serán os mesmos que no período ordinario de avaliación conforme á modalidade que se elixir. A cualificación das probas só fornece efecto no curso académico en que se obteñan, con independencia do itinerario de avaliación escollido.

Bibliografía. Fontes de información

A. D. Barbour, L. Holst and S. Janson, **Poisson Approximation**,

B. Bollobas, **Random Graphs**, 2^a,

R. Durrett, **Random Graph Dynamics**,

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

G. Grimmett, **Percolation**, 2^a,

S. Janson, T. Luczak, A. Rucinski, **Random Graphs**,

R. Meester and R. Roy, **Continuum Percolation**,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en Empresas I				
Materia	Prácticas en Empresas I			
Código	V05M145V01324			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias	
Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
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 de aprendizaxe	
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	
Tema	O alumno realizará unha estancia na empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas externas	125	0	125
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas externas	Estancia en empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

Atención personalizada

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas externas	100	B8
A avaliación realizarase en función de:	A2	B9
1) A memoria de actividades	A5	B10
2) A avaliación do titor na empresa		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

As fontes de información serán achegadas polo titor que o alumno terá dentro da empresa (e, se ha lugar, por o titor académico) de forma dinámica xa que dependerán das actividades que o estudante acometerá na empresa particular de acollida; e poderán ser desde manuais técnicos para a operación e mantemento de distinto equipamento técnico, ata mesmo material científico ou de investigación se a dedicación enmárcase dentro dos departamentos de I+D.

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase realizar as prácticas en empresas co maior número posible de materias cursadas e/ou 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				
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias	
Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
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 de aprendizaxe	
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	
Tema	O alumno realizará unha estancia na empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas externas	125	0	125
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas externas	Estancia en empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

Atención personalizada

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas externas(*) Prácticas externas La evaluación se realizará en función de: 1) La memoria de actividades 2) La evaluación del tutor en la empresa	100 A2 A5	B8 B9 B10 B12 B13

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

As fontes de información serán achegadas polo titor que o alumno terá dentro da empresa (e, se ha lugar, por o titor académico) de forma dinámica xa que dependerán das actividades que o estudante acometerá na empresa particular de acollida; e poderán ser desde manuais técnicos para a operación e mantemento de distinto equipamento técnico, ata mesmo material científico ou de investigación se a dedicación enmárcase dentro dos departamentos de I+D.

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase realizar as prácticas en empresas co maior número 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				
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

Competencias

Código	
A2	CB2 Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
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 de aprendizaxe

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas externas	125	0	125

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas externas	Estancia en empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a de Telecomunicación.

Atención personalizada

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas externas (*)Prácticas externas La evaluación se realizará en función de: 1) La memoria de actividades 2) La evaluación del tutor en la 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 a 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

As fontes de información serán achegadas polo titor que o alumno terá dentro da empresa (e, se ha lugar, por o titor académico) de forma dinámica xa que dependerán das actividades que o estudante acometerá na empresa particular de acollida; e poderán ser desde manuais técnicos para a operación e mantemento de distinto equipamento técnico, ata mesmo material científico ou de investigación se a dedicación enmárcase dentro dos departamentos de I+D.

Recomendacións

Outros comentarios

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

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	1c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web	http://faticuvigo.es			
Descrición xeral	O Traballo de Fin de Máster (TFM) forma parte, como módulo, do plan de estudos do título de Máster 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.			

Competencias	
Código	
A1	CB1 Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.
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 de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Procura, ordenación e *estructuración de información sobre algún tema relacionado coa Enxeñaría de Telecomunicación	A1 B8 B12
Elaboración de memoria de 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, programas informáticos, circuítos, 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, cuxo contido se pode consultar a través da web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudos/actividades previos	0	60	60
Estudo de casos/análises de situacións	0	20	20
Outros	10	0	10
Proxectos	0	630	630
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	30	30

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Estudos/actividades previos	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/análises de situacións	Leva a cabo unha análise crítica de problemas similares ao exposto no TFM, co fin de extraer ideas, *analogías, métodos ou resultados parciais que axuden na resolución do problema exposto no TFM.
Outros	O estudante recibe atención personalizada do seu titor achega da formulación xeral, a definición de obxectivos e o plan de desenvolvemento do seu TFM, así como orientación máis específica e aclaracións *sonde os problemas técnicos particular que implica.
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 e/ou exercicios	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 prevé.

Atención personalizada

Metodoloxías

Descrición	
Outros	Cada titor dedicará un tempo a atender persoalmente a cada un dos estudantes de TFM ao seu cargo, para orientar o seu traballo e guiar o proceso de aprendizaxe, así como para revisar e corrixir a memoria e a presentación oral.

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Toda a información relacionada co TFM pódese consultar na web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións
