



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 DEL CENTRO

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DEL GRADO

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

Coordinadora do Módulo de Formación Básica: Inés García-Tuñón Blanca (inesgt@com.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)

Coordinador do Módulo de Sistemas de Telecomunicación: Marcos Curty Alonso (mcurty@com.uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Sone Imaxe: Manuel Sobreira Seoane (msobre@gts.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: Manuel Caeiro Seoane (manuel.caeiro@det.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 Titorial: Artemio Mojón Ojea (teleco.pat@uvigo.es)

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO 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 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05M145V01101	A Enxeñaría de Telecomunicación na Sociedade da Información	1c	5
V05M145V01102	Tratamento de Sinal en Comunicaci3ns	1c	5
V05M145V01103	Radio	1c	5
V05M145V01104	Tecnoloxías de Rede	1c	5
V05M145V01105	Tecnoloxías de Aplicaci3n	1c	5
V05M145V01106	Deseño de Circuitos Electr3nicos Anal3xicos	1c	5
V05M145V01201	Direcci3n de Proxectos de Telecomunicaci3n	2c	5
V05M145V01202	Electr3nica e Fot3nica para Comunicaci3ns	2c	5
V05M145V01203	Sistemas Electr3nicos Dixitais Avanzados	2c	5
V05M145V01204	Comunicaci3ns Dixitais Avanzadas	2c	5
V05M145V01205	Procesado de Sinal en Sistemas Audiovisuais	2c	5
V05M145V01206	Comunicaci3ns Multimedia	2c	5
V05M145V01207	Comunicaci3ns 3pticas	2c	5
V05M145V01208	Antenas	2c	5
V05M145V01209	Laboratorio de Radio	2c	5
V05M145V01210	Enxeñaría de Internet	2c	5
V05M145V01211	Redes sen F3os e Computaci3n Ubicua	2c	5
V05M145V01212	Enxeñaría Web	2c	5
V05M145V01213	Circuitos Mixtos Anal3xicos e Dixitais	2c	5
V05M145V01214	Codeseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados	2c	5
V05M145V01215	Deseño e Fabricaci3n de Circuitos Integrados	2c	5

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05M145V01301	Procesado de Sinal en Tempo Real	1c	5
V05M145V01302	Sistemas Avanzados de Comunicación	1c	5
V05M145V01303	Procesado Estatístico do Sinal	1c	5
V05M145V01304	Optimización Numérica en Telecomunicacións	1c	5
V05M145V01305	Modelos Matemáticos e Simulación Numérica	1c	5
V05M145V01306	Técnicas Criptográficas de Protección de Datos	1c	5
V05M145V01307	Machine Learning	1c	5
V05M145V01308	Administración de Redes e Sistemas	1c	5
V05M145V01309	Tecnoloxías para o Desenvolvemento Web	1c	5
V05M145V01310	Desenvolvemento de Aplicacións Móviles	1c	5
V05M145V01311	Satélites	1c	5
V05M145V01312	Sistemas de Radio en Banda Larga	1c	5
V05M145V01313	Comunicacións Móviles e sen Fíos	1c	5
V05M145V01314	Radionavegación	1c	5
V05M145V01315	Redes Ópticas	1c	5
V05M145V01316	Radar	1c	5
V05M145V01317	Deseño de Circuitos de Microondas e Ondas Milimétricas e CAD	1c	5
V05M145V01318	Seguridade Multimedia	1c	5
V05M145V01319	Sensores Intelixentes	1c	5
V05M145V01320	Laboratorio de Electrónica Dixital para Comunicacións	1c	5
V05M145V01321	Computación Distribuída	1c	5
V05M145V01322	Análise de Datos	1c	5
V05M145V01323	Redes Sociais e Económicas	1c	5
V05M145V01324	Prácticas en Empresas I	1c	5
V05M145V01325	Prácticas en Empresa II	1c	5
V05M145V01326	Prácticas en Empresas III	1c	5
V05M145V01327	Network Information Theory	1c	5
V05M145V01328	Aprendizaxe en Rede e Traballo Colaborativo	1c	5
V05M145V01329	Human-Computer Interaction	1c	5
V05M145V01330	Electrónica de Potencia en Fotovoltaica	1c	5
V05M145V01331	Acondicionadores de Sinal	1c	5
V05M145V01332	Implementación e Explotación de Equipos Electrónicos	1c	5
V05M145V01333	Laboratorio de Equipos Electrónicos	1c	5
V05M145V01334	Seminario de Telecomunicacións	1c	5
V05M145V01335	Transdutores Piezoeléctricos e Aplicacións	1c	5
V05M145V01336	Álgebra Lineal Numérica en Enxeñaría de Telecomunicación	1c	5
V05M145V01401	Traballo Fin de Máster	2c	30

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05M145V01403	Redes de Ordenadores	2c	6
V05M145V01404	Técnicas de Transmisión e Recepción de Sinais	2c	6
V05M145V01501	Servizos de Internet	1c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**A Enxeñaría de Telecomunicación na Sociedade da Información**

Materia	A Enxeñaría de Telecomunicación na Sociedade da Información			
Código	V05M145V01101			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática Tecnoloxía electrónica Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel Cuiñas Gómez, Íñigo Fernández Iglesias, Manuel José Mariño Espiñeira, Perfecto			
Correo-e	inhigo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>A materia busca introducir ao alumno á utilización práctica dos conceptos máis técnicos de Enxeñaría de Telecomunicación para solucionar problemas e ofrecer servizos na sociedade na que vive: preténdese que tome conciencia de que a actividade do enxeñeiro non é un feito illado senón que transforma ao mundo (a pequena e a gran escala). Isto leva a dúas ideas fundamentais:</p> <p>1) A sociedade, as persoas que a conforman, teñen problemas que poden ser resoltos polos enxeñeiros: a función da Enxeñaría é resolver ou mitigar problemas da sociedade na que se enmarca, non crealos. O xeito como se resolveron situacións no pasado pode axudar a encarar problemas no futuro (historia orientada á acción futura, non á contemplación do pasado).</p> <p>2) As actividades enxeñarís teñen influencia directa na propia sociedade, en como viven ou en como se relacionan as persoas. De feito, os grandes cambios das últimas décadas estiveron protagonizados directamente por achegas do ámbito da Enxeñaría de Telecomunicación. Esta influencia debe ir acompañada dunha toma de conciencia da responsabilidade ética.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB3	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 ser as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.	- Saber estar /
CG7	CG7 Capacidade para a posta en marcha, dirección e xestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos e de telecomunicacións, con garantía da seguridade para as persoas e bens, a calidade final dos produtos e a súa homologación.	- saber
CG9	CG9 Capacidade para comprender a responsabilidade ética e a deontoloxía profesional da actividade da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.	- Saber estar / ser
CG13	CG13 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.	- saber - saber facer
CE15	CE15/GT1 Capacidade para a integración de tecnoloxías e sistemas propios da Enxeñaría de Telecomunicación, con carácter xeralista, e en contextos máis amplos e multidisciplinares como por exemplo en bioenxeñaría, conversión fotovoltaica, nanotecnoloxía, telemedicina.	- saber facer
CT3	CT3 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT4	CT4 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua da calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica de pensamento científico, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións e situacións distintas, en particular na materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento do que é, e do que representa, a profesión da Enxeñaría de Telecomunicación.	CG7 CG13 CT4
Toma de conciencia da responsabilidade social, ética e ambiental da Enxeñaría de Telecomunicación.	CB3 CG9 CT3 CT4
Contacto con outras disciplinas nas que as tecnoloxías de Telecomunicación intégranse para o desenvolvemento da sociedade: bioenxeñaría, enerxía solar, nanotecnoloxías, telemedicina, teleasistencia, teleeducación.	CE15

Contidos

Tema	
Seminario sobre a Enxeñaría na Sociedade	<p>1.Actividade profesional e implicacións éticas Descrición da actividade profesional de enxeñeiros de Telecomunicación (a ser posible titulados na Escola), as implicacións éticas do seu traballo e aspectos de desenvolvemento profesional (EuroPass, colexiación, ámbitos de actuación). Interacción dos alumnos cos poñentes.</p> <p>2. Implicación na Sociedade mediante Design Thinking. Búscase a familiarización con unha metodoloxía que fomenta nos futuros enxeñeiros a vocación de mirar cara a sociedade e tratar de buscar solucións ou de resolver problemas que afectan directa e persoalmente a usuarios concretos.</p> <p>Competencias relacionadas: CE15, CT4, CB3 e CG9</p>
As atribucións profesionais e a súa historia	<p>Historicamente, hai oito atribucións profesionais asignadas á Enxeñaría de Telecomunicación. Ao longo deste tema centrámonos no desenvolvemento histórico de sistemas ou aplicacións relacionadas con estas atribucións profesionais, así como na lexislación nacional ou europea de aplicación a cada un deles:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Televisión * Cable (incluíndo a súa influencia na pequena historia local: Vigo foi base de cableiros alemáns e ingleses) * Espectro radioeléctrico (descrición e xestión, tendo en conta a lexislación nacional e internacional) * Internet e a súa influencia na sociedade * Telefonía móbil (incluíndo efectos sobre a saúde) * Peritaciones e ditames. <p>Competencias relacionadas: CG13 e CT3</p>
Nunha sociedade multidisciplinar	<p>A proposta para o traballo en grupos C céntrase na resolución de problemas ou situacións da sociedade na que vivimos, non estritamente relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación, para que os alumnos comprendan a súa implicación en múltiples ámbitos da sociedade e como poden influír nela con solucións expostas desde as súas competencias e habilidades enxeñarís.</p> <p>Competencias relacionadas: CG7, CE15, CT3 e CT4</p>

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	14	15	29
Proxectos	5	70	75
Sesión maxistral	9	10	19
Probos 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

Seminarios	<p>Docencia en formato seminario, no que o alumno participa moi activamente na evolución das clases profundando nun tema específico, ampliándoo e relacionándoo con contidos orientados á práctica profesional; incluíndo a participación en eventos científicos e/ou divulgativos, organizados ou non na propia Escola; a organización de debates que permitan confrontar ideas e propostas, guiados por docentes, tanto presenciais como online; e o estudo de casos/análises de situacións (análises dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvvelo, xerar hipótese, diagnosticalo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade). Estas actividades poden ter relacionada unha carga de traballo autónomo do alumno.</p> <p>O tema "Seminario sobre a Enxeñaría na Sociedade" e os debates asociados se corresponden con esta metodoloxía docente.</p> <p>Competencias traballadas: con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB3, CG7, CG9, CG13 e CT4</p>
Proxectos	<p>Realización de traballos, individuais ou en grupo, para a resolución dun caso ou un proxecto concreto, así como a presentación dos resultados por escrito e/ou mediante unha presentación que pode seguir diferentes formatos: oral, póster, multimedia. Inclúense as Metodoloxías integradas: aprendizaxe baseada en problemas (ABP), resolución de problemas de deseño propostos polo profesor, e ensino baseado en proxectos de aprendizaxe (PBL).</p> <p>Formaranse grupos de estudantes, usando como criterio para a selección un test de personalidade que os alumnos realizan na primeira sesión. O obxectivo é lograr grupos heteroxéneos, e seleccionados externamente, como nunha empresa real.</p> <p>Os estudantes, en grupo, preparan un traballo proporcionando unha solución a un problema definido segundo a metodoloxía Design Thinking, identificando situacións da vida diaria que a priori non se relacionan coa Telecomunicación. A metodoloxía Design Thinking desenvólvese a través das seguintes fases: descubrir, interpretar, idear, experimentar e evolucionar.</p> <p>Na solución indicada deberán considerarse non só cuestións técnicas, senón tamén legais, ambientais, sociais e relacionadas coa sustentabilidade.</p> <p>Segundo a metodoloxía Design Thinking, identificarase un ámbito de actuación e procuraranse noticias sobre o tema que se propoña a cada grupo, de actualidade, (por exemplo localización de avións desaparecidos no mar, integración vs. exclusión de colectivos en risco de vulnerabilidade -maiores, terceiro mundo, rural-, etc.). Os alumnos plantexarán solucións imaxinativas e tratarase de chegar a unha proposta que sexa razoable, aínda que poida non ser aínda implantable dado o desenvolvemento tecnolóxico actual.</p> <p>Non se trata de fabricar ou programar unha solución, senon de buscar unha solución que sexa factible agora ou nun futuro coa tecnoloxía máis desenvolvida, e que sexa aceptable socialmente. Os grupos empezarán por localizar noticias reais relacionadas. A partir delas, tratarán de identificar persoas implicadas en situacións similares e tentarán de empatizar con elas, para enunciar o problema que sinten (e non o que desde fora cremos identificar). Unha vez enunciado o problema, trátase de que os grupos ideen solucións tecnolóxicas ou procedimentales. Terán que buscar información técnica e científica sobre estas e, finalmente, elaborar un prototipo, un informe e unha presentación.</p> <p>O resultado desta actividade poderá documentarse a través dun servizo en liña tipo foro ou wiki. Tamén se producirá un documento de presentación ou vídeo que sexa utilizado na presentación final do traballo desenvolvido á clase. Ámbolos resultados avaliaranse de acordo a criterios de avaliación e rúbricas definidas e presentadas aos estudantes a principio de curso.</p> <p>A interacción cos profesores será presencial con cinco reunións dunha hora, e a través de foros durante a procura de información, e por correo electrónico para o intercambio de ideas.</p> <p>O tema "Nunha Sociedade Multidisciplinar" correspóndese con esta metodoloxía docente.</p> <p>Competencias traballadas: con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB3, CE15/GT1, CG9 e CT4.</p>
Sesión maxistral	<p>Exposición dos contidos da materia; inclúe exposición de conceptos; introdución de prácticas e exercicios; e resolución de problemas e/ou exercicios en aula ordinaria.</p> <p>O tema "As atribucións profesionais e a súa historia" impártese con esta metodoloxía docente.</p> <p>Competencias traballadas: con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG7, CG9 e CT3.</p>

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tempo que os profesores de grupo A reservan para atender aos alumnos e resolve-las súas dúbidas

Seminarios	Tempo que os profesores de grupo A reservan para atender aos alumnos e resolve-las súas dúbidas
Proxectos	Tempo que os profesores de grupo C reservan para apoiar aos alumnos no desenvolvemento dos proxectos, adicional ás reunións fixadas no calendario oficial
Probas	Descrición
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Tempo que os profesores empregan en axudar aos alumnos a comprende-los contidos das probas de avaliación e a revisar con cada un deles, individualmente, ditas probas unha vez corrixidas

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Probas de resposta longa ou desenvolvemento: Haberá 2 probas, de 30 minutos de duración, liberatorias das materias dos temas anteriores. Nestas probas longas avaliaranse as competencias CG7, CG9 e CT3	30	CG7 CG9 CT3
Seminarios	Probas de resposta curta: Nos seminarios valorarase a participación nos debates (cos relatores do seminario Enxeñaría na Sociedade). A avaliación apóiase en probas de resposta curta. Con estas probas e maila observación avaliaranse as competencias CB3, CG7, CG9, CG13 e CT4.	20	CB3 CG7 CG9 CG13 CT4
Proxectos	Probas prácticas: A realización dos traballos en grupos avaliarase en dous partes: a propia dinámica dos traballos e as presentacións. Polo traballo en si, recibirán un 25% da nota avaliada ao 50% polo profesor que dirixe o traballo e polo conxunto de profesores da materia. Pola presentación, recibirán outro 25%, avaliado polos seus compañeiros (avaliación por pares) segundo unha rúbrica que se aprobará antes do comezo dos traballos. Con estes traballos avaliaranse as competencias CB3, CE15/GT1, CG9 e CT4	50	CB3 CG9 CE15 CT4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	O exame final, en caso de ter que facelo, constará de preguntas de desenvolvemento, nas que o alumno deberá mostrar os coñecementos adquiridos, iniciativa para propor solucións a problemas non necesariamente de telecomunicación, pero tamén terá que expor a súa opinión sobre conflitos de ética profesional, demostrando a súa capacidade para enunciar xuízos de valor sobre situacións que implican á sociedade.	0	CB3 CG7 CG9 CG13 CE15 CT3 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Os alumnos poden optar por avaliación continua ou un exame final.

1.-As probas de **avaliación continua** permiten ao alumno obter unha cualificación final baseada unicamente na súa traxectoria ao longo do curso, e consisten en:

- 1.1. Dúas probas de resposta longa ou desenvolvemento, cun 15% da nota total cada unha, sumando un 30%.
- 1.2. Probas de resposta curta nos seminarios, que suman un 20%
- 1.3. Probas prácticas para a avaliación dos traballos tutelados (25%) e da presentación dos mesmos (25%)

As tarefas de avaliación continua non son recuperables, e só son válidas para o curso actual. Un alumno suponse que optou por avaliación continua cando se presentou a dúas das probas de resposta curta e

participou en dúas actividades de debate en seminarios. Un alumno que opta pola avaliación continua considérase que se presentou á materia, independentemente de que se presente ou non ao exame final.

Se un alumno, presentándose a avaliación continua, opta por presentarse tamén ao exame final, a nota final da materia será a media de ambas.

2.- Exame final. Conforme aos regulamentos da Universidade de Vigo, o alumno que o desexe poderá optar ao 100% da nota final mediante un único exame final. O exame final é aquel que se realiza nas datas oficiais marcadas en Xunta de Escola nos meses de Decembro ou Xaneiro (ou Xullo, no caso do exame extraordinario), e ao que deben asistir obrigatoriamente aqueles alumnos que non optaron por avaliación continua e desexen aprobar a materia.

O exame final constará dunha proba de desenvolvemento, de dez preguntas, segundo o descrito no apartado de avaliación. Pode preguntarse calquera contido explicado nas clases de aula, seminarios ou presentacións de proxectos.

O exame da convocatoria extraordinaria terá unha estrutura similar ao exame final.

Código ético

Os exames e tests deben ser realizados indovidualmente. Calquera infracción considereráse como unha falta de ética importante e será comunicada ás autoridades académicas.

Os profesores poderán decidir suspender a un alumno se comete unha falta de ética importante

Bibliografía. Fontes de información

C. Rico , Crónicas y testimonios de las Telecomunicaciones españolas, COIT-AEIT, 2006

O. Pérez Sanjuán , De las señales de humo a la Sociedad del Conocimiento, COIT-AEIT, 2006

O. Pérez Sanjuán , Detrás de la cámara, COIT-AEIT, 2008

VV.AA., Design Thinking for Educators, www.designthinkingforeducators.com/toolkit/, 2012

J. Cabanelas, Vía Vigo: el Cable Inglés - el Cable Alemán, Instituto de Estudios Vigueses, 2013

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Dirección de Proxectos de Telecomunicación/V05M145V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamento de Sinal en Comunicaci3ns**

Materia	Tratamento de Sinal en Comunicaci3ns			
C3digo	V05M145V01102			
Titulacion	M3ster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicaci3n			
Descritores	Creditos ECTS	Car3cter	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	1c
Lingua impartici3n	Ingl3s			
Departamento	Teor3a do sinal e comunicaci3ns			
Coordinador/a	L3pez Valcarce, Roberto			
Profesorado	L3pez Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descruci3n xeral	Esta materia profunda na aplicaci3n das t3cnicas de procesado de sinal m3is habituais ao deseño dos sistemas de comunicaci3ns, con particular 3nfase no procesado dixital. Os aspectos estudados incl3en mostraxe e cuantificaci3n, estimaci3n bloque e adaptativa, codificaci3n mediante transformadas bloque, remostraxe e filtrado.			

Competencias

C3digo		Tipolox3a
CG4	CG4 Capacidade para o modelado matem3tico, c3lculo e simulaci3n en centros tecnol3xicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigaci3n, desenvolvemento e innovaci3n en todos os 3mbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicaci3n e campos multidisciplinares af3ns.	- saber - saber facer
CG8	CG8 Capacidade para a aplicaci3n dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en 3mbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos m3is amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber facer - Saber estar / ser
CE1	CE1 Capacidade para aplicar m3todos da teor3a da informaci3n, a modulaci3n adaptativa e codificaci3n de canle, as3 como t3cnicas avanzadas de procesado dixital de sinal aos sistemas de comunicaci3ns e audiovisuais.	- saber - saber facer
CE2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicaci3ns: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, c3lculo de enlaces e planificaci3n.	- saber - saber facer
CE3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, sat3lite en 3mbitos de comunicaci3ns fixas e m3viles.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade para aplicar t3cnicas de procesado multitasa, filtrado adaptativo, transformaci3ns bloque e estimaci3n espectral nos sistemas de comunicaci3ns e audiovisuais	CG4 CE1
Capacidade para implementar t3cnicas avanzadas de procesado de sinal en aplicaci3ns en diferentes campos: bioenxeñaría, bioinform3tica, etc.	CG4 CG8
Capacidade para aplicar t3cnicas de procesado de sinal ao modelado e simulaci3n de sistemas de comunicaci3ns.	CG4 CE1 CE2
Capacidade para simular a capa f3sica dos sistemas por cable, liña, sat3lite en contornas de comunicaci3ns fixas e m3viles.	CG4 CG8 CE2 CE3

Contidos

Tema

Tema 1: Transformadas Bloque en Comunicaci3ns e Multimedia	<ul style="list-style-type: none"> - DFT: formulaci3n e propiedades. - An3lise frecuencial utilizando a DFT. Enventanado. Estimaci3n do espectro de potencia: periodograma e m3todo de Welch - Modulaci3ns dixitais baseadas na DFT: DMT, OFDM. - DCT: formulaci3n. - Codificaci3n no dominio transformado.
Pr3ctica 1: Mostraxe e cuantificaci3n	<ul style="list-style-type: none"> - Aliasing - Mostraxe banda base e pasobanda - Ru3ido de cuantificaci3n - Distorsi3n por sobrecarga - Rango din3mico libre de espurios - Efecto de erros no instante de mostraxe
Pr3ctica 2: Simulaci3n dun sistema de comunicaci3ns baseado en OFDM.	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo experimental dos diferentes efectos e compromisos existentes no dese1o do transmisor e receptor dun sistema de comunicaci3ns multiportadora.
Tema 2: Filtrado adaptativo e estimaci3n	<ul style="list-style-type: none"> - Criterio de m3nimo erro cuadr3tico medio - Filtro de Wiener - Filtros adaptativos LMS - Criterio de M3nimos Cadrados
Pr3ctica 3: Filtrado adaptativo	<ul style="list-style-type: none"> - Algoritmos LMS e NLMS - Simulaci3n nun contexto de igualaci3n de canle para comunicaci3ns monoportadora - Simulaci3n nun contexto de cancelaci3n de eco/interferencia
Tema 3: Procesado multitasa e bancos de filtros	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios na taxa de mostraxe. Interpolaci3n e decimado. - Filtros multitasa: descomposici3n polifase - Aplicaci3ns: transceptores dixitais, bancos de filtros.
Proxecto final	<ul style="list-style-type: none"> - O alumno deber3 realizar o dese1o dun sistema de procesado de sinal relacionado con alg3ns dos aspectos cubertos e a materia, de acordo cunha serie de especificaci3ns.

Planificaci3n docente

	Horas na aula	Horas f3ra da aula	Horas totais
Sesi3n maxistral	18	18	36
Pr3cticas de laboratorio	20	20	40
Pr3cticas aut3nomas a trav3s de TIC	0	40	40
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Informes/memorias de pr3cticas	0	5	5
Traballos e proxectos	0	2	2

*Os datos que aparecen na t3boa de planificaci3n son de car3cter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodolox3a docente

	Descrici3n
Sesi3n maxistral	Exposici3n dos principais contidos te3ricos da materia con axuda de medios audiovisuais. Resoluci3n de problemas e/ou exercicios te3ricos. Competencias traballadas: CG4, CG8.
Pr3cticas de laboratorio	Coa direcci3n do profesor, o alumno debe desenvolver un proxecto final no que p3r en pr3ctica varias das t3cnicas estudadas de maneira simult3nea. Competencias traballadas: CE1, CE2, CE3.
Pr3cticas aut3nomas a trav3s de TIC	Actividades de simulaci3n das t3cnicas de estudadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaci3ns dixitais e tratamento de sinais multimedia. Competencias traballadas: CE1, CE2, CE3.

Atenci3n personalizada

Metodolox3as	Descrici3n
Pr3cticas de laboratorio	Proporcionar3se atenci3n personalizada 3 alumno no horario de titor3as as3 como mediante correo electr3nico. Establecer3se un foro de discusi3n accesible 3s alumnos mediante a plataforma web usual.
Sesi3n maxistral	Proporcionar3se atenci3n personalizada 3 alumno no horario de titor3as as3 como mediante correo electr3nico. Establecer3se un foro de discusi3n accesible 3s alumnos mediante a plataforma web usual.

Avaliaci3n

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final no cal o alumno debe resolver varios exercicios teóricos.	40	CG4 CE1 CE2
Informes/memorias de prácticas	Informes de resultados das prácticas de simulación que se plantexen. Realizaranse en xeral por parellas, e asignarase a mesma nota a ambos alumnos. O instrutor poderá requirir aclaracións de xeito individual para verificar que ambos alumnos participaron activamente na totalidade do informe.	40	CG4 CG8 CE1 CE2
Traballos e proxectos	Informe de resultados do proxecto final. Realizaranse en xeral en grupos de tres, e a mesma nota será asignada a todos os alumnos do grupo. O instrutor poderá requirir aclaracións de xeito individual para verificar que todos os membros do grupo participaron activamente na totalidade do informe.	20	CG4 CG8 CE1 CE2 CE3

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

1) Avaliación continua: A cualificación final é o resultado de sumar as notas do exame (máximo 4 puntos), informes de prácticas (máximo 4 puntos) e proxecto final (máximo 2 puntos).

Para superar a materia é necesario obter alomenos unha cualificación de 30% no exame.

De cara á segunda convocatoria, manteráanse as notas obtidas nos informes de prácticas. Se o alumno non aprobouse o proxecto final na primeira convocatoria poderá presentalo de novo. Na segunda convocatoria o alumno poderá repetir tamén o 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.

Se considera que o alumno opta pola avaliación continua en canto entrega calquera informe de prácticas ou proxecto final.

Os informes e o examen poderanse realizar indistintamente en galego, castelán ou inglés.

Bibliografía. Fontes de información

S. Mitra, Digital Signal Processing: A Computer Based Approach., 4th, 2011

J.G. Proakis and D.G. Manolakis, Digital Signal Processing, 4th, 2006

Behrouz Farhang-Boroujeny, Signal Processing Techniques for Software Radios, 2nd, 2010

S. Haykin, Adaptive Filter Theory, 4th, 2001

P.P. Vaidyanathan, Multirate systems and Filter Banks, , 1993

F. Harris, Multirate Signal Processing for Communication Systems, , 2004

T. K. Moon, W. C. Stirling, Mathematical methods and algorithms for signal processing, 1st, 2000

O alumno disporá en faitic das presentacións realizadas nas sesións maxistras e das guías de actividades prácticas de simulación.

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Procesado de Sinal en Tempo Real/V05M145V01301

Comunicacións Dixitais Avanzadas/V05M145V01204

Comunicacións Multimedia/V05M145V01206

Comunicacións Ópticas/V05M145V01207

Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313

Satélites/V05M145V01311

Outros comentarios

Asúmese que o alumno posúe coñecementos básicos nas seguintes áreas:

- Procesado de Sinal: sinais analóxicos e discretos, dominios temporal e frecuencial, Transformada de Fourier, sistemas liñais (tempo continuo e discreto), convolución, función de transferencia, filtros FIR e IIR, retardo de grupo, polos e ceros.
 - Probabilidade e Estatística: variables aleatorias, función de densidade de probabilidade, función de distribución, media, varianza. Distribucións gausiana e uniforme. Procesos estocásticos: autocorrelación, correlación cruzada, estacionariedade, densidade espectral de potencia.
 - Comunicacóns: tasa de bit, tasa de símbolo, modulacón de amplitude, modulacóns PAM e QAM.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS**Radio**

Materia	Radio			
Código	V05M145V01103			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Arias Acuña, Alberto Marcos			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Rubiños López, José Óscar Vazquez Alejos, Ana			
Correo-e	marcos@com.uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia obrigatoria de primeiro cuadrimestre, o alumno familiarízase cos sistemas de comunicacións por radio, empezando polas propiedades das antenas, continuando co estudo do ruído e interferencias e finalizando co cálculo do balance de enlace en diferentes escenarios de propagación. Estes conceptos aplícanse ao estudo dos servizos de radar e de radiolocalización.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	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.	- saber facer
CB4	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.	- saber facer
CE2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicacións: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, cálculo de enlaces e planificación.	- saber facer
CE3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, satélite en ámbitos de comunicacións fixas e móbiles.	- saber facer
CE5	CE5 Capacidade para deseñar sistemas de radionavegación e de posicionamento, así como os sistemas radar.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade para realizar deseños básicos de antenas	CB2 CE2
Capacidade para calcular o balance de enlace tendo en conta tanto sinal como perturbacións en distintos escenarios	CB2 CE2 CE3
Capacidade para deseñar sistemas de radionavegación e posicionamento	CB4 CE3 CE5
Capacidade para deseñar sistemas radar	CB4 CE5

Contidos

Tema

1. Deseño básico de antenas	1. Fundamentos electromagnéticos 2. A antena como transmisora 3. A antena como receptora 4. Bandas de frecuencias 4. Tipos de antenas 5. Fórmula de Friis 6. Pérdidas de transmisión
2. Modelos de ruído e interferencias	2.1 Ruído térmico 2.2 Ruído de antena 2.3 Factor de ruído e temperatura de ruído dun receptor 2.4 Concepto e tipos de interferencia 2.5 Caracterización da interferencia 2.6 Concepto de dispoñibilidade, desmaio e diversidade 2.7 Sistemas radio limitados por ruído e por interferencia
3. Cálculo de enlaces en distintos escenarios de propagación	3.1 Propagación en baixas frecuencias. Onda de superficie e ionosférica. Campo eléctrico recibido. 3.2 Propagación troposférica. 3.3 Pérdidas de propagación
4. Deseño de sistemas de radionavegación	4.1 Fundamentos dos sistemas de radionavegación 4.2 Tipos de sistemas de radionavegación 4.3 Sistemas de radionavegación por satélite 4.4 Deseño dun sistema de radionavegación
5. Deseño de sistemas radar	5.1 Fundamentos dos sistemas radar. Sección recta radar 5.2 Tipos de sistemas radar 5.3 Deseño dun sistema radar

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	20	40
Seminarios	4	24	28
Prácticas de laboratorio	13	13	26
Probas de resposta curta	1	10	11
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1	10	11
Outras	1	8	9

*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; inclúe exposición de conceptos; introdución de prácticas e exercicios; e resolución de problemas e/ou exercicios en aula ordinaria. Con esta metodoloxía traballaranse as competencias CB2, CE2, CE3 e CE5
Seminarios	Docencia en formato seminario, no que o alumno participa moi activamente na evolución das clases profundando nun tema específico, ampliándoo e relacionándoo con contidos orientados á práctica profesional; incluíndo a participación en eventos científicos e/ou divulgativos, organizados ou non na propia Escola; a organización de debates que permitan confrontar ideas e propostas, guiados por docentes, tanto presenciais como online; e o estudo de casos/análises de situacións (análises dun problema ou caso real, coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, diagnosticarlo e penetrarse en procedementos alternativos de solución, para ver a aplicación dos conceptos teóricos na realidade). Estas actividades poden ter relacionada unha carga de traballo autónomo do alumno. Con esta metodoloxía traballaranse as competencias CB4, CE2, CE3 e CE5
Prácticas de laboratorio	Aplicación, a nivel práctico, dos coñecementos e habilidades adquiridos nas clases teóricas, mediante prácticas realizadas con equipamento de test e medida, xa sexa no laboratorio ou de campo. Tamén incluíndo prácticas de laboratorio realizadas sobre computadores (simulacións, análises, procesados, etc.), exercicios de programación, traballos realizados online, etc. Con esta metodoloxía traballaranse as competencias CB2, CE2 y CE5

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Nesta metodoloxía, aténdese e responde a todas as preguntas que poida facer cada alumna/o.

Seminarios	Faise unha correccio?n individualizada dos exercicios e/ou problemas resoltos, xa sexa en clase como de traballo auto?nomo. Ademais, nas clases de problemas/practicas ate?ndese a cada alumno de maneira individualizada.
Prácticas de laboratorio	Ate?ndese a cada alumno de maneira individualizada.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Examen final: consiste nunha proba para a avaliación das competencias adquiridas polos estudantes mediante a resolución de problemas sinxelos e preguntas cortas de teoría.	50	CB2 CB4 CE2 CE5
Probas de resposta longa de desenvolvemento	Examen final: consiste nunha proba para a avaliación das competencias adquiridas polos estudantes mediante a resolución de problemas sinxelos e preguntas cortas de teoría.	20	CB2 CB4 CE2 CE5
Outras	Participación en actividades por parte dos alumnos, especialmente das prácticas. Este apartado corresponde á avaliación continua do alumno.	30	CB2 CB4 CE2 CE5

Outros comentarios e avaliación de Xullo

O exame final, que constará da proba de resposta curta e a proba de desenvolvemento representará o 70% para os alumnos que opten por avaliación continua e o 100% da nota final en caso de non optar pola avaliación continua.

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

Bibliografía. Fontes de información

Marcos Arias Acuña, Oscar Rubin?os Lo?pez, Radiocomunicacio?n, 1a, Andavira Editora, 2011

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Antenas/V05M145V01208

Laboratorio de Radio/V05M145V01209

Satélites/V05M145V01311

Sistemas de Radio en Banda Larga/V05M145V01312

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxías de Rede**

Materia	Tecnoloxías de Rede			
Código	V05M145V01104			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://www.socialwire.es			
Descrición xeral	Trátase dunha materia de máster que cubre as competencias BOE para as atribucións profesionais de Enxeñeiro de Telecomunicación relacionadas coas tecnoloxías subxacentes nas Redes de Ordenadores.			
	Dalgún xeito, é un curso avanzado no ámbito destas tecnoloxías, continuando e profundizando nos contidos máis básicos estudados nas materias do GETT.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB5	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.	- saber
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber - saber facer
CG4	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.	
CG8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinarios, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber - saber facer
CG12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.	- saber
CE4	CE4 Capacidade para deseñar e dimensionar redes de transporte, difusión e distribución de sinais multimedia.	- saber - saber facer
CE6	CE6 Capacidade para modelar, deseñar, implantar, xestionar, operar, administrar e manter redes, servizos e contidos.	- saber - saber facer
CE7	CE7 Capacidade para realizar a planificación, toma de decisións e empaquetamento de redes, servizos e aplicacións considerando a calidade de servizo, os custos directos e de operación, o plan de implantación, supervisión, os procedementos de seguridade, o escalado e o mantemento, así como xestionar e asegurar a calidade no proceso de desenvolvemento.	- saber - saber facer
CE12	CE12 Capacidade para utilizar dispositivos lóxicos programables, así como para deseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analóxicos coma dixitais. Capacidade para deseñar compoñentes de comunicacións como por exemplo encamiñadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Saber modelar matematicamente os elementos esenciais dunha rede de telecomunicacións	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7

Coñecer os resultados fundamentais sobre a capacidade de distintos tipos de redes	CG1 CG4 CG8 CE4 CE6 CE7
Comprender, plantexar e resolver modelos sinxelos para analizar o rendemento dunha rede	CG1 CG4 CG8 CE4 CE6 CE7 CE12
Saber planificar, deseñar e despregar redes de conmutación e redes IP en calquera contorna de aplicación	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7
Coñecer e saber analizar a arquitectura interna dos equipos de conmutación, os métodos de asignación de recursos e as técnicas básicas de consecución de calidade de servizo	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE12

Contidos	
Tema	
1. Modelado de redes (I)	a) Enlaces: Multiplexación estatística e colas b) Análise de retardos e perdas en colas
2. Modelado de redes (II)	a) Redes de colas b) Capacidade da rede. Fluxo máximo corte mínimo c) Función de utilidade
3. Conmutadores	a) Arquitecturas de conmutadores b) Estratexias de almacenamiento: Conmutadores IQ e OQ c) Planificación MaxWeight d) Algoritmos de planificación de baixa complexidade
4. Deseño e planificación de redes Ethernet	a) Xestión e planificación de VLANs. VTP b) STP avanzado c) Agregación de enlaces d) Directrices de planificación
5. Encamiñamento intradominio en Internet (I)	a) Algoritmos de encamiñamento intradominio b) EIGRP
6. Encamiñamento intradominio en Internet (II)	a) OSPF
7. Encamiñamento interdominio	a) BGP
8. Deseño e planificación de redes IP	a) ACLs e filtrado de paquetes b) Mapas de rutas e listas de prefixos c) NAT d) DHCP
9. Enxeñería de tráfico e MPLS	a) Enxeñería de tráfico b) Conceptos básicos e descrición de MPLS c) Distribución de etiquetas: LDP d) MPLS-TE
10. Calidade de servizo	a) Conceptos básicos de QoS b) Clasificación e marcado de tráfico c) Regulación e monitorización de tráfico d) Xestión de cola activa (AQM) e) Planificación de ancho de banda

11. Multimedia: Arquitecturas e protocolos

- a) Aplicaciones multimedia: Tipos (VoIP, IPTV vs OTT, VoD, etc.) e requisitos
- b) Impacto do retardo e perdas en aplicacións multimedia
- c) Arquitectura DiffServ
- d) Sistemas de Streaming Multimedia: UDP/RTP e HTTP

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	17.5	17.5
Sesión maxistral	27	54	81
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
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
Prácticas de laboratorio	Trátase de prácticas de deseño, planificación e configuración en distintos escenarios de rede e con distintos protocolos, facendo uso do emulador GNS3. Con esta metodoloxía traballaranse as competencias CG1, CG4, CG8, CE4, CE6, CE7, CE12
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Trátase de tarefas, resolución de exercicios, preguntas e tests autoevaluables na aula virtual que deben ser realizadas polos alumnos de xeito autónomo e non presencial, sempre cunha data límite. Estas tarefas teñen un peso global conxunto do 10% Con esta metodoloxía traballaranse as competencias CB5, CG1, CG4, CG8, CG12, CE4, CE6, CE7, CE12
Sesión maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada unha das unidades temáticas do curso. Algunhas das clases reservaranse tamén para a resolución de problemas e cuestións teóricas, e tamén se inclúen dúas sesións dunha hora para sendos exames parciais, e unha sesión de dúas horas para o exame final. Con esta metodoloxía traballaranse as competencias CG1, CG4, CG8, CE4, CE6, CE7, CE12

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non se precisa cita previa.
Prácticas de laboratorio	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non se precisa cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Durante o curso plantéxanse tarefas, resolución de exercicios, preguntas e tests autoevaluables na aula virtual que deben ser realizadas polos alumnos de xeito autónomo e non presencial, sempre cunha data límite. Estas tarefas teñen un peso global conxunto do 10%	10	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizaranse dous exames parciais dunha hora de duración cada un. O primeiro cubrirá os temas 1 a 4, e o segundo os temas 5 a 8. Cada exame parcial ten un peso do 20%.	40	CG1 CG4 CG8 CE4 CE6 CE7 CE12

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final que cobre toda a materia. Supón un peso do 50% pero esíxese unha cualificación mínima de 3.5 puntos sobre 10 para superar a materia	50	CG1 CG4 CG8 CE4 CE6 CE7 CE12
--	---	----	--

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Déixase á elección dos alumnos o método de avaliación, continua ou única.

A Avaliación continua (AC) consistirá en tres probas previas máis un exame final:

- Dous exames parciais (EP1 e EP2) nas semanas 6ª e 10ª, que cubrirán, respectivamente, os contidos dos temas 1 a 4, e 5 a 8. Cada exame parcial ten un peso do 20% na Nota Final (NF).
- A participación nas actividades puntuables de tipo non presencial en aula virtual (ANP). Durante o curso plantéxanse tarefas, resolución de exercicios, e tests autoevaluables na aula virtual que deben ser realizadas por todos os alumnos de xeito autónomo e non presencial, sempre cunha data límite. En cada actividade pode obterse unha certa cantidade de "puntos de xogo". A cualificación global das ANP será de 10 puntos se se obtén o número máximo M de "puntos de xogo" nestas actividades. Adicionalmente poderán plantexarse preguntas ou cuestións nas que se obteñan puntos de xogo adicionais de xeito competitivo, pero estes puntos non contarán para o máximo M. As ANP representan o 10% da Nota Final (NF).
- Un examen final (EF) escrito sobre todos los contenidos da materia, que ten un peso do 50% sobre a Nota Final (NF) e no que é necesario obter unha cualificación igual ou superior a 3,5 puntos sobre 10 para poder superar a materia.

$NF-AC = 0.2 \times (EP1 + EP2) + 0.1 \times ANP + 0.5 \times EF$ se $EF \geq 3.5$
 $NF-AC = \min[0.2 \times (EP1 + EP2) + 0.1 \times ANP + 0.5 \times EF; 4.5]$ se $EF < 3.5$
 A Avaliación única (AU) consistirá na realización do mesmo EF ao final do cuadrimestre e a nota será a obtida no devandito exame.

Considérase que opta por AC aquel alumno que se presenta ao primeiro exame parcial (EP1), elección que se mantén ata fin de curso. Os alumnos que non se presenten a este EP1, optan obrigatoriamente pola Avaliación Única. No mes de Xullo haberá un novo EF nas datas oficialmente establecidas, que poderá ser realizado por calquera alumno, con independencia de optar por AC ou AU, co obxectivo de mellorar a nota nesta proba con respecto a Maio, e así no cálculo da Nota Final tense en conta a mellor nota das obtidas entre Maio e Xullo.

Aqueles alumnos aprobados na primeira avaliación e que queiran presentarse á segunda, terán que solicitar por escrito ó coordinador da materia que a súa calificación na acta da primeira convocatoria sexa «Non Presentado». A data límite para esta solicitude coincidirá coa da revisión do exame da primeira convocatoria.

Considéranse presentados á materia todos os alumnos que se presenten a calquera das probas escritas, EP1 ou EF. As cualificacións de todas as probas escritas, parciais ou finais, e actividades non presenciais só terán efectos no curso académico no que se propoñan.

En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas/exames realizados, a cualificación final da materia será de Suspenso (0) e os profesores comunicarán á Dirección da Escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

R. Srikant & Lei Ying, Communication Networks, Cambridge University Press, 2014

Villy B. Iversen, Teletraffic Engineering Handbook, Web, 2011

Villy B. Iversen, Teletraffic Engineering and Network Planning, Web, 2010

J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer networking: a top-down approach featuring the Internet, 7ª, 2016

Kun I. Park, QoS in packet networks, 1ª, 2005

Pazos Arias, J.J., Suárez González, A., Díaz Redondo, R.P., Teoría de colas y simulación de eventos discretos, , 2003

M.J. Newman, Networks, Oxford Univ. Press, 2012

Diane Teare, Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide, Cisco Press, 2015

Richard Froom, Balaji Sivasubramanian, Erum Frahim, Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide, Cisco Press, 2015

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxías de Aplicación**

Materia	Tecnoloxías de Aplicación			
Código	V05M145V01105			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Díaz Redondo, Rebeca Pilar			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Fernández Vilas, Ana			
Correo-e	rebeca@det.uvigo.es			
Web	http://http://http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Esta asignatura proporcionará unha visión de conxunto dos recursos máis habituais para o deseño de aplicacións telemáticas. Abordaranse problemas fundamentais, como a computación distribuída, a interoperabilidade e o descubrimento de servizos. Todos eles serán estudados no contexto do novo paradigma de éxito: a computación na nube.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB5	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.	- saber facer
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber facer
CG4	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.	- saber facer
CG8	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.	- saber facer
CG12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.	- saber - saber facer
CE4	CE4 Capacidade para deseñar e dimensionar redes de transporte, difusión e distribución de sinais multimedia.	- saber facer
CE8	CE8 Capacidade de comprender e saber aplicar o funcionamento e organización de Internet, as tecnoloxías e protocolos de Internet de nova xeración, os modelos de compoñentes, software intermediario e servizos.	- saber facer
CE9	CE9 Capacidade para resolver a converxencia, interoperabilidade e deseño de redes heteroxéneas con redes locais, de acceso e troncais, así como a integración de servizos de telefonía, datos, televisión e interactivos.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e aplicar as diferentes técnicas de comunicación e computación distribuída	CB5 CG1 CG4 CG12 CE4
Coñecer e aplicar as técnicas de compartición de datos para permitir a interoperabilidade entre sistemas e servizos	CB5 CG1 CG8 CG12 CE4 CE9

Coñecer e aplicar as técnicas de descubrimento e especificación de servizos para a súa integración en solucións telemáticas complexas	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE9
---	--

Coñecemento e aplicacións introductorios á virtualización: cloud computing e redes de distribución de contidos	CB5 CG1 CG12 CE4 CE8
--	----------------------------------

Contidos

Tema	
1. Computación na nube (Cloud computing)	a. Modelos de servizo (IaaS, PaaS, SaaS) e de despregue. b. Arquitecturas de referencia: virtualización
2. Computación na nube: AWS	a. Plataformas comerciais: AWS como caso de éxito. b. Almacenamento de datos
3. Sincronización en sistemas distribuídos	a. Modelado de sistemas distribuídos b. Reloxos físicos c. Tempo lóxico e reloxos lóxicos d. Estado global
4. Toma de decisións en sistemas distribuídos	a. Exclusión mútua b. Eleccións c. Comunicación grupal d. Consenso
5. Replicación e xestión de grupos	a. Modelado sistemas replicados b. O rol na comunicación grupal c. Sistemas tolerantes a fallos d. Alta disponibilidad: Gossip
6. Almacenamiento distribuído e MapReduce	a. Tipos de datos b. Solucións para o almacenamento de datos c. Sistemas de almacenamento distribuído d. Modelo de programación MapReduce e. A contorna Hadoop

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	13	26	39
Sesión maxistral	22	29	51
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	3	30	33
Probas de resposta curta	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Durante todo o curso se utilizaranse as prácticas no laboratorio para o desenvolvemento de pequenos prototipos que permitan materializar os conceptos fundamentais da materia. Traballaranse as competencias CE9, CE8, CE4, CG12, CG8 e CB5
Sesión maxistral	Clases que combinarán a exposición dos conceptos a tratar na materia coa realización de pequenos exercicios. Estes poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/ou en grupo. O obxectivo é fomentar o debate na clase e reforzar a adquisición de destrezas. Traballaranse as competencias CG1, CG4, CG12 e CE8

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases que combinarán a exposición dos conceptos a tratar na materia coa realización de pequenos exercicios. Estes poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/ou en grupo
Prácticas de laboratorio	Durante todo o curso se utilizaranse as prácticas no laboratorio para o desenvolvemento de pequenos prototipos que permitan materializar os conceptos fundamentais da materia

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Os estudantes deseñarán e implementarán solucións software para pequenos retos.	40	CB5 CG1 CG8 CG12 CE4 CE8
Probas de resposta curta	Exame escrito que combina preguntas tipo test e cuestións curtas. Non se permite material adicional.	60	CB5 CG4 CG8 CG12 CE8 CE9

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Os estudantes poden decidir ser avaliados segundo un modelo de avaliación continua ou ben realizar un exame final. A decisión deberá ser adoptada antes da semana sétima. Unha vez os estudantes opten polo modelo de avaliación continua a súa cualificación non poderá ser nunca "Non presentado".

1- AVALIACIÓN CONTINUA

A cualificación será o resultado de sumar as cualificacións recibidas en cada unha das partes seguintes:

- Exame escrito:
 - Datos: calendario oficial
 - Puntuación máxima = 6 puntos
 - A puntuación mínima requirida para poder superar a asignatura = 2 puntos
- 2 prácticas intermedias:
 - Datos: 9ª semana, 13ª semana
 - Puntuación máxima = 4 puntos

2- EXAME FINAL

A cualificación será o resultado de sumar as cualificacións recibidas en cada unha das partes seguintes:

- Exame escrito:
 - Datos: calendario oficial
 - Puntuación máxima = 6 puntos
 - A puntuación mínima requirida para poder superar a asignatura = 3 puntos
- 1 práctica:
 - Datos: última semana
 - Puntuación máxima = 4 puntos

3- AVALIACIÓN EXTRAORDINARIA

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

No caso de detectar plagio en calquera das probas de avaliación, a cualificación final da asignatura será de "suspenso (0)", feito que se comunicará á dirección da escola para adoptar as medidas oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

4.1 Bibliografía básica

[1] Distributed systems: Concepts and design. George Colouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair. 2012, Ed. Pearson

[2] Cloud Computing: Theory & Practice. Dan C. Marinescu. 2013, Elsevier.

4.2 Bibliografía complementaria

[1] "*Cloud computing: principles and paradigms*". Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski. 2014, Wiley.

[2] "*Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud*". George Reese. 2009, O'Reilly Media

[3] "*Cloud Computing Bible*". Barrie Sosinsky. 2010, John Wiley & Sons

[4] "Distributed and Cloud Computing". Kai Hwang, Geoffrey C. Fox and Jack J. Dongarra. 2012, Elsevier.

[5] "Architecting the cloud". Michael J. Kavis. 2010, Wiley

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos**

Materia	Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos			
Código	V05M145V01106			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Pastoriza Santos, Vicente			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	vpastoriza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos e habilidades necesarias que lle permitan analizar e deseñar os circuitos electrónicos analógicos de baixa frecuencia que se utilizan habitualmente nos sistemas de adquisición de datos e os sistemas de instrumentación electrónica. Para iso, en primeiro lugar, preséntanse aos alumnos os seus principais características. A continuación, introdúcese e desenvólven coñecementos acerca de sensores e o acondicionamento dos sinais xerados por estes. Finalmente, trátanse os principios de funcionamento e os parámetros de deseño dos circuitos electrónicos dun sistema de adquisición de sinal.</p> <p>Os contidos principais ordénanse da seguinte maneira:</p> <ul style="list-style-type: none"> +Introdución aos sistemas electrónicos de adquisición de sinal: bloques funcionais e arquitecturas. +Realimentación: definición e topoloxías. +Introdución aos sensores: definición e clasificación. +Introdución aos circuitos acondicionadores de sinal. Presentación dun conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso moi común no devandito contexto: técnicas de linealización. circuitos modificadores de nivel de sinal. Circuitos rectificadores de media onda e de onda completa. Tensións de referencia. Conversión tensión-corrente. Interruptores e multiplexores analógicos. +Amplificación nun sistema electrónico de medida: amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, e amplificadores de illamento. +Filtros activos. +Circuitos de mostraxe e retención, convertidores dixital-analógicos e analógico-dixitais. <p>Os obxectivos fundamentais da parte práctica da materia son que o estudante adquira habilidades prácticas tanto na montaxe de circuitos e de medida cos instrumentos de laboratorio, para poder distinguir e caracterizar os diferentes circuitos electrónicos estudados, como na identificación e resolución de erros nas montaxes. Ademais, o estudante, ao finalizar a materia, debe coñecer e saber manexar correctamente ferramentas informáticas para o deseño, simulación e análise dos sistemas electrónicos analógicos estudados.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB4	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.	- saber facer
CB5	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.	- saber
CG4	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.	- saber facer
CG8	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.	- saber facer

CE12	CE12 Capacidade para utilizar dispositivos lóxicos programables, así como para deseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analóxicos coma dixitais. Capacidade para deseñar compoñentes de comunicacións como por exemplo encamiñadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas.	- saber facer
CE14	CE14 Capacidade para desenvolver instrumentación electrónica, así como transdutores, actuadores e sensores.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Saber analizar e deseñar circuítos electrónicos analóxicos de baixa frecuencia.	CB4 CG4 CG8 CE12 CE14
Coñecer as partes que constitúen un sistema electrónico de medida.	CB5 CG4 CE12 CE14
Coñecer o principio de funcionamento dos sensores e dos adaptadores para o seu acondicionamento.	CB5 CG4 CE12 CE14
Saber modelar un sistema electrónico analóxico mediante linguaxes de descrición hardware.	CB4 CG4 CG8 CE12 CE14

Contidos	
Tema	
Tema 1: Introducción	<p>Sistemas analóxicos de adquisición de sinal: Arquitecturas. Bloques funcionais.</p> <p>Realimentación: Definición. Topoloxías. Realimentación Serie-Paralelo.</p> <p>Neste tema traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.</p>
Tema 2: Circuitos auxiliares.	<p>Sensores e Acondicionadores: Sensores: Definición e Clasificacións. Acondicionadores de sensores resistivos: Divisor resistivo. Ponte de Weatstone. Outros circuitos acondicionadores. Técnicas de linealización. Circuitos modificadores de nivel de sinal (axustes de nivel de continua e de alcance do sinal). Circuitos rectificadores de media onda e de onda completa.</p> <p>Fontes de tensión e corrente: Fontes de tensión de referencia: Introducción. Rendemento. Circuito básico. Circuito autorregulado. Estabilización térmica. Conversión tensión-corrente: Introducción. Convertidores de Carga flotante. Convertidores de carga referida a outro potencial.</p> <p>Interruptores e multiplexores analóxicos: Interruptores: Definición. Tipos. Aplicacións. Dispositivos comerciais. Multiplexores: Definición. Tipos. Parámetros característicos.</p> <p>Neste tema traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.</p>

Tema 3: Amplificación en sistemas de adquisición de sinal.

Amplificadores de instrumentación:
Introdución. Definición e características ideais. Modelo real dun amplificador de instrumentación. Montaxes básicas. Bloque funcional e circuitos comerciais. Exemplos de aplicación. Presentación dalgúns amplificadores comerciais e as súas follas características.

Amplificadores programables:
Introdución. Tipos. Amplificador de instrumentación de ganancia seleccionable mediante pontes entre terminais (Pin Programmable Gain). Amplificador de instrumentación de ganancia seleccionable mediante un multiplexor analóxico (PGA: Programmable Gain Amplifier). Presentación dalgúns amplificadores comerciais e as súas follas características.

Amplificadores de illamento:
Introdución. Criterios de clasificación do tipo de illamento. Tipos: capacitivo, magnético e óptico. Estrutura básica. Parámetros característicos. Aplicacións e limitacións. Exemplos de aplicación. Presentación dalgúns amplificadores comerciais e as súas follas características.

Neste tema traballarase as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.

Tema 4: Filtros activos.

Introdución:
Concepto de filtrado. Tipos de filtros. Parámetros reais.

Descrición mediante unha función de transferencia:
Introdución . Función de transferencia : polos e ceros, análises de estabilidade e resposta en frecuencia . Filtros de 1º orde e de 2º orde.

Aproximacións da función de transferencia:
Etapas de realización dun filtro . Especificacións do filtro. Aproximacións matemáticas da función característica. Normalización da función de transferencia e a súa utilización na transformación dun tipo de filtro noutro. Aproximacións polinómicas: Butterworth e Chebyshev.

Síntese:
Introdución. Métodos de sínteses. Síntese directa. Topoloxías básicas de síntese directa: fonte de tensión controlada en tensión (KRC ou Sallen-Key) e montaxe investidora con realimentación múltiple (MFB: Multiple Feedback). Síntese en cascada. Comparación de métodos. Escalado.

Neste tema traballarase as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.

Tema 5: Circuitos de mostraxe e retención. Convertidores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais.

Circuitos de mostraxe e retención:
Principio de funcionamento. Parámetros. Arquitecturas. Circuitos comerciais.

Convertidores dixital-analóxicos:
Introdución. Parámetros. Erros de funcionamento. Circuitos de conversión directa. Rede lineal. Rede ponderada. Rede R-2R.

Convertidores analóxico-dixitais:
Introdución. Parámetros. Erros de funcionamento. Circuitos de conversión directa. Circuitos de rampla. Conversión por aproximacións sucesivas. Dispositivos comerciais.

Neste tema traballarase as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.

Práctica 1: Circuitos auxiliares.

Montaxe e verificación dun circuito que se comporta como fonte de tensión de referencia. Montaxe e verificación dun circuito que se comporta como fonte de corrente.

Nesta práctica traballarase as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.

Práctica 2: Amplificador de instrumentación.	Montaxe e análise dun amplificador de instrumentación baseado en tres operacionais a partir de compoñentes discretos. Montaxe e análise dun amplificador de instrumentación comercial con ganancia axustable por potenciómetro. Nesta práctica traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.
Práctica 3: Filtros activos.	Montaxe dun filtro activo. Identificación da topoloxía, a orde, e o tipo de filtro. Cálculo a súa frecuencia de corte teórica. Comprobación da súa resposta en frecuencia utilizando o xerador de funcións e o osciloscopio. Representar a magnitude da resposta en frecuencia do filtro (diagrama de magnitude de Bode). Nesta práctica traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.
Práctica 4: Sistema de medida dunha variable física baseada nun sensor comercial.	Deseño do circuíto de acondicionamento dun sistema de medida baseado nun sensor comercial a partir dos circuítos utilizados e as habilidades adquiridas nas prácticas previas. Nesta práctica traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.
Práctica 5: Estimación e análise dos parámetros característicos dunha tarxeta de adquisición de datos comercial.	Estimación dos devanditos parámetros nas canles de entrada/saída analóxicos/dixitais dunha tarxeta de adquisición de datos comercial. Nesta práctica traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	2	3
Sesión maxistral	13	19	32
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	12	20
Outros	5	12	17
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Probas de tipo test	3	30	33

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade complementaria das sesións maxistras na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos na aula e doutros extraídos da bibliografía. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.
Outros	Actividade complementaria das sesións maxistras, os estudantes deberán realizar un proxecto teórico-práctico nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. En grupos reducidos definiranse as actividades, analizaranse as posibles solucións e alternativas de deseño, identificaranse os elementos fundamentais e analizaranse os resultados. O traballo autónomo será guiado e supervisado polo profesor no transcurso das sesións de titoría en grupo (horas tipo C). Todas as sesións terán lugar no laboratorio. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.

Prácticas de laboratorio Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos na aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe de circuitos e as ferramentas de programación.
Outros	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. O profesorado atenderá dúbidas e consultas dos estudantes sobre o proxecto teórico-práctico proposto.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. A nota final de prácticas de laboratorio (NPL) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas contará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir das tarefas de traballo individual previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións. Nestas prácticas avaliaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.	30	CB4 CB5 CG4 CG8 CE12 CE14
Outros	O estudante deberá realizar un proxecto teórico-práctico que será avaliado tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos, así como a calidade da memoria final entregada. A nota final do proxecto (NPT: Nota do Proxecto Tutelado) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación do proxecto constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir da presentación oral do proxecto desenvolvido. Neste traballo avaliaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.	10	CB4 CB5 CG4 CG8 CE12 CE14
Probas de tipo test	Probas obxectivas, probas de teoría, que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistrais para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final destas probas obxectivas (NPO) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nestas probas avaliaranse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE12 e CE14.	60	CB4 CB5 CG4 CG8 CE12 CE14

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

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

Enténdese que os alumnos que realicen unha proba parcial de teoría ou que falten como máximo a 1 sesión de prácticas de laboratorio **optan pola avaliación continua** da materia.

A materia divídese en tres partes: teoría (60%), práctica (30%) e proxecto (10%). As cualificacións das tarefas avaliadas serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase en horario de teoría e será comunicada aos alumnos con suficiente antelación. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obriga de repetilas.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. A nota de cada proba parcial de teoría (PT) valorarase de 0 a 10 puntos. A nota das probas ás que falte será de 0 puntos. A nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas dos parciais:

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

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 5 puntos de 10 en cada unha delas. Se se obtivo menos de 5 puntos de 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperar dita parte o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 5 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas. Cada unha das 5 prácticas avaliarase unicamente o día da práctica.

Para a valoración da parte práctica terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións no laboratorio. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0. A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas:

$$\text{NFP} = \text{Suma}(\text{NP}_i)/5; i= 1, 2, \dots, 5.$$

Para superar a parte de práctica será necesario obter na nota final de prácticas polo menos 5 puntos de 10. Para superar a parte de prácticas o alumno só poderá faltar a 1 sesión de laboratorio, e só se se trata dunha falta debidamente xustificada.

1.c Proxecto tutelado

Na primeira sesión de titoría en grupo (horas tipo C) presentarase todas as actividades a realizar e asignarase o proxecto concreto a cada estudante. O traballo presencial levará a cabo nas restantes sesións de titoría en grupo (horas tipo C).

Para avaliar o proxecto teranse en conta os resultados obtidos, e a calidade da presentación e análise dos mesmos. O proxecto valorarase cunha nota (NPT: Nota do Proxecto Tutelado) de 0 a 10 puntos.

Para superar esta parte a nota final do proxecto tutelado (NPT) terá que ser de polo menos 5 puntos de 10 e o estudante non poderá faltar a máis de 1 sesión. A falta deberá ser debidamente xustificada.

1.d Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 60%, a nota de prácticas (NFP) do 30% e a nota do proxecto tutelado (NPT) do 10%. Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría, a parte práctica e a parte proxecto tutelado. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$\text{NF} = 0,60 \cdot \text{NFT} + 0,30 \cdot \text{NFP} + 0,10 \cdot \text{NPT}$$

No caso de non superar algunha das partes ($\text{NFT} < 5$ ou $\text{NFP} < 5$ ou $\text{NPT} < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, ou de faltar a máis de 1 sesión de prácticas ou a máis de 1 sesión de proxecto tutelado, a nota final será a obtida coa seguinte expresión:

$$\text{NF} = 0,60 \cdot \text{NA} + 0,30 \cdot \text{NB} + 0,10 \cdot \text{NC}, \text{ onde:}$$

$$\text{NA} = 5 - \text{Suma}(\text{A}_i)/2 \text{ sendo } \text{A}_i = \max(\{0; 5 - \text{PT}_i\}) \text{ para } i= 1, 2.$$

$$\text{NB} = \min(\{5; \text{NFP}\})$$

$$NC = \min(\{5; NPT\})$$

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

2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica, unha proba práctica no laboratorio, e entregar unha memoria final dun proxecto tutelado previamente asignado.

O exame teórico consistirá en dúas probas que constarán dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Cada proba (PT) valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2$$

Para avaliar a parte práctica teranse en conta os resultados obtidos na proba realizada no laboratorio. A parte práctica valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de prácticas (NFP) será a cualificación obtida.

Para avaliar o proxecto tutelado teranse en conta os resultados obtidos, e a calidade da presentación e análise dos mesmos. O proxecto valorarase cunha nota (NPT: Nota do Proxecto Tutelado) de 0 a 10 puntos.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das tres partes. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,60 \cdot NFT + 0,30 \cdot NFP + 0,10 \cdot NPG$$

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

$$NF = 0,60 \cdot NA + 0,30 \cdot NB + 0,10 \cdot NC, \text{ onde:}$$

$$NA = 5 - \text{Suma}(A_i)/2 \text{ sendo } A_i = \max(\{0; 5 - PT_i\}) \text{ para } i = 1, 2.$$

$$NB = \min(\{5; NFP\})$$

$$NC = \min(\{5; NPT\})$$

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

3. Segunda oportunidade para superar a materia

Esta oportunidade constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Terá o mesmo formato que o exame final e celebrarase na data que estableza a dirección da Escola. Para a asignación do proxecto tutelado o estudante debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesorado con suficiente antelación.

Aos estudantes que se presenten a esta segunda oportunidade conservaráselles a nota que obtivesen na primeira (avaliación continua ou exame final) nas partes ás que non se presenten. Ademais, nesta ocasión os estudantes só poderán presentarse a aquelas probas que non superasen na primeira oportunidade.

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

4. Sobre o comportamento ético do alumnado

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

Bibliografía. Fontes de información

Pérez García, M.A. , Instrumentación Electrónica , 1ª ed. , Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Franco, S., Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos, 3ª ed., McGraw-Hill, México D.F., 2004

Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., Instrumentación aplicada a la ingeniería, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013

Pallás Areny, R., Sensores y Acondicionadores de Señal, 4ª ed., Marcombo, Barcelona, 2003

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., Adquisición y Distribución de Señales: problemas resueltos, , Marcombo, Barcelona, 2008

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, Instrumentación Electrónica, 2ª ed., Thomson, 2004

Pérez García, M.A., Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos , 1ª ed., Editorial Garceta, 2012

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Circuitos Mixtos Analógicos e Dixitais/V05M145V01213

DATOS IDENTIFICATIVOS**Dirección de Proxectos de Telecomunicación**

Materia	Dirección de Proxectos de Telecomunicación			
Código	V05M145V01201			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	González Castaño, Francisco Javier Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Aproximación real á dirección de proxectos de telecomunicación, incluíndo coñecemento da empresa de telecomunicación e a súa organización, metodoloxías novidosas de xestión de proxectos e dirección de recursos humanos. Coñecemento das divisións funcionais chave: xerencia, I+D, comercial e soporte.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG2	CG2 Capacidade para a dirección de obras e instalacións de sistemas de telecomunicación, cumprindo a normativa vixente, asegurando a calidade do servizo.	- saber
CG3	CG3 Capacidade para dirixir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.	- saber
CG6	CG6 Capacidade para a dirección xeral, dirección técnica e dirección de proxectos de investigación, desenvolvemento e innovación, en empresas e centros tecnolóxicos.	- saber
CG10	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.	- saber
CG13	CG13 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.	- saber
CE16	CE16/GT2 Capacidade para a elaboración, dirección, coordinación, e xestión técnica e económica de proxectos sobre: sistemas, redes, infraestruturas e servizos de telecomunicación, incluíndo a supervisión e coordinación dos proxectos parciais da súa obra anexa; infraestruturas comúns de telecomunicación en edificios ou núcleos residenciais, incluíndo os proxectos sobre fogar dixital; infraestruturas de telecomunicación en transporte e medio; coas súas correspondentes instalacións de subministración de enerxía e avaliación das emisións electromagnéticas e compatibilidade electromagnética.	- saber
CT1	CT1 Ser capaces de predicir e controlar a evolución de situacións complexas a través do desenvolvemento de novas e innovadoras metodoloxías de traballo adaptadas ao ámbito científico/investigador, tecnolóxico ou profesional concreto, en xeral multidisciplinar, no que desenvolva a súa actividade	- saber
CT5	CT5 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Coñecemento de procedimentos para innovar e ser creativo.	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT5
- Ferramentas para o desenvolvemento de proxectos tipo aos que se enfrenta un enxeñeiro de telecomunicación	CG3 CT1

- Fundamentos de xestión das ideas e a innovación.

CG2
CG3
CG6
CG10
CG13
CE16
CT5

- Coñecementos para una xestión eficiente de proxectos.

CG2
CG3
CG6
CG10
CG13
CE16
CT5

Contidos

Tema

A empresa de telecomunicacións

- A carreira na empresa
- Estrutura da empresa
- Roles de xestión

Competencias relacionadas: CG3, CG6, CT5

Competencias relacionadas: CG3, CG6, CT5

Dirección de equipos humanos

- Estratexias de motivación
- Análise de desempeño
- Coordinación multidisciplinar

Competencias relacionadas: CG3, CG6, CT5

Competencias relacionadas: CG3, CG6, CT5

Metodoloxía de traballo

- Metodoloxías de boas prácticas
- Metodoloxías de proxectos
- Certificacións

Competencias relacionadas: CT1, CG5

Competencias relacionadas: CT1, CG5

Lexislación

- Lexislación específica de enxeñaría de telecomunicación
- Lexislación de I+D
- Outros (lexislación medioambiental, ética profesional, ...)

Competencias relacionadas: CG2, CG10, CG13, CE16, CG5

Competencias relacionadas: CG2, CG10, CG13, CE16, CG5

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	10	10	20
Traballos tutelados	5	25	30
Seminarios	20	40	60
Informes/memorias de prácticas	2	6	8
Traballos e proxectos	2	4	6
Probas de tipo test	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Clases de aula Competencias relacionadas: todas
Traballos tutelados	Traballos de grupo sobre contenidos seleccionados da asignatura Competencias relacionadas: todas
Seminarios	Conferencias de profesionais invitados e debates sobre elas Competencias relacionadas: todas

Atención personalizada

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

Sesión maxistral	Clases sobre contenidos fundamentais para os propósitos da asignatura. A atención persoalizada terá lugar durante as horas oficiais de tutoría ou vía e-mail en calquer momento.
Traballos tutelados	Traballos en grupo sobre as temáticas da asignatura. A atención persoalizada terá lugar durante as horas oficiais de tutoría ou vía e-mail en calquer momento.
Seminarios	Seminarios impartidos por profesionais da industria. A atención persoalizada terá lugar durante as horas oficiais de tutoría ou vía e-mail en calquer momento.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Informes/memorias de prácticas	Probas prácticas, presentadas como entregables.	50	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT1 CT5
Traballos e proxectos	Probas de desenvolvemento, presentadas como entregables e oralmente.	30	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT1 CT5
Probas de tipo test	Proba obxectiva. Exame.	20	CG2 CG3 CG6 CG10 CG13 CE16 CT1 CT5

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Seguindo as directrices propias da titulación, se ofrece aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuatrimestre. A avaliación continua consistirá na preparación e defensa de dous traballos, un a mediados e outro ao final da asignatura.

Os traballos faranse en grupos. A fin de particularizar as notas, o profesorado entrevistará ao alumnado ao longo da realización dos traballos.

A avaliación final consistirá nun exame na data oficial que incluírá como contidos posibles todo o que se trate na asignatura.

En segunda opción a avaliación total consistirá nun exame na data oficial que incluírá como contidos posibles todo o que se trate na asignatura.

A asistencia a clase é obrigatoria.

Bibliografía. Fontes de información

E. Bueno Campos, Organización de Empresas: estrutura, procesos y modelos, 2ª, Pirámide

PMI, PMBOK Guide and Standards, 5ª, PMI

F. J. Galán, Coaching Inteligente ACCION, Junio 2011, Esic

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica e Fotónica para Comunicaci3ns**

Materia	Electr3nica e Fot3nica para Comunicaci3ns			
C3digo	V05M145V01202			
Titulacion	M3ster Universitario en Enxeñar3a de Telecomunicaci3n			
Descriptor	Creditos ECTS	Car3cter	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	2c
Lingua impartici3n	Castel3n Ingl3s			
Departamento	Teor3a do sinal e comunicaci3ns			
Coordinador/a	Fern3ndez Barciela, M3nica			
Profesorado	D3az Otero, Francisco Javier Fern3ndez Barciela, M3nica Isas3 de Vicente, Fernando Guillermo			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	http://www.teleco.uvigo.es			
Descruci3n xeral	O obxectivo da materia 3 que o alumno adquira coñecementos sobre a implementaci3n real de transceptores para os modernos sistemas de comunicaci3ns que transmiten nas bandas de radiofrecuencia, microondas e 3ptica. No caso dos transceptores de RF e MW, o alumno aprender3 a avaliar prestaci3ns, seleccionar e deseñar compoñentes e circuitos anal3gicos (activos e pasivos) para os mesmos. Como ferramenta de apoio, o alumno aprender3 a utilizar simuladores comerciais de circuitos. No 3mbito das comunicaci3ns 3pticas, o alumno comprender3 o funcionamento dos compoñentes e subsistemas optoelectr3nicos activos b3sicos de transmisi3n e recepci3n, e ser3 capaz de caracterizalos e seleccionalos en funci3n do sistema 3ptico a deseñar. Nesta materia o alumno manexar3 documentaci3n t3cnica e bibliograf3a cient3fica en ingl3s.			

Competencias

C3digo		Tipolox3a
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalaci3ns en todos os 3mbitos da enxeñar3a de telecomunicaci3n.	- saber facer
CG4	CG4 Capacidade para o modelado matem3tico, c3lculo e simulaci3n en centros tecnol3gicos e de enxeñar3a de empresa, particularmente en tarefas de investigaci3n, desenvolvemento e innovaci3n en todos os 3mbitos relacionados coa Enxeñar3a de Telecomunicaci3n e campos multidisciplinares af3ns.	- saber facer
CE2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicaci3ns: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, c3lculo de enlaces e planificaci3n.	- saber facer
CE3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, sat3lite en 3mbitos de comunicaci3ns fixas e m3viles.	- saber facer
CE12	CE12 Capacidade para utilizar dispositivos l3gicos programables, as3 como para deseñar sistemas electr3nicos avanzados, tanto anal3gicos coma dixitais. Capacidade para deseñar compoñentes de comunicaci3ns como por exemplo encamiñadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas.	- saber facer
CE13	CE13 Capacidade para aplicar coñecementos avanzados de fot3nica e optoelectr3nica, as3 como electr3nica de alta frecuencia.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender a avaliar prestaci3ns, seleccionar e deseñar compoñentes e subsistemas anal3gicos (activos e pasivos) para emisores e receptores de comunicaci3ns en distintas bandas de frecuencia (radiofrecuencia, microondas). Como ferramenta de apoio, o alumno aprender3 a utilizar simuladores de circuitos para este prop3sito.	CG1 CG4 CE2 CE3 CE12 CE13

Comprender o funcionamento dos compoñentes e subsistemas optoelectrónicos activos básicos de transmisión e recepción en comunicacións ópticas e procesado fotónico, e ser capaz de caracterizalos e seleccionalos en función do sistema óptico a deseñar.	CG1 CG4 CE2 CE3 CE13
Manexar documentación técnica e bibliografía científica en inglés.	CE13

Contidos	
Tema	
1. Introducción ao deseño de circuítos para transceptores de RF e Microondas	a. Circuítos analóxicos para transceptores de comunicacións. b. Tecnoloxías de transceptores para sistemas de comunicacións nas distintas bandas. Aplicacións. c. Conceptos básicos. Liñas de transmisión. Parámetros S. Carta de Smith. Adaptación de impedancias.
2. Deseño de circuítos pasivos	Acopladores, filtros e desfasadores.
3. Introducción ao deseño de amplificadores lineais de microondas.	a. Definicións de potencia e ganancia de potencia. Círculos de ganancia e de Ruído. b. Estabilidade. Círculos de Estabilidade. Redes de polarización e estabilización.
4. Deseño de amplificadores lineais de microondas.	a. Amplificadores para máxima ganancia de transducción. b. Amplificadores de baixo ruído. c. Amplificadores de banda ancha.
5. Deseño de amplificadores de potencia.	a. Recta de carga e círculos de potencia. b. Clases de operación. c. Deseño para máxima eficiencia e linealidad.
6. Deseño de conversores de frecuencia.	Multiplicadores de frecuencias e mesturadores.
7. Xeradores de sinal.	a. Deseño de osciladores, VCOs. b. Principios do PLL c. Sintetizadores con PLL. d. Síntese dixital directa.
8. Fotónica	a. Propiedades ópticas dos semicondutores. b. Láseres Fabry-Perot e DFB. c. Fotodetectores. Réxime estático e dinámico. d. Moduladores electroópticos e de electroabsorción.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas de informática	8	0	8
Sesión maxistral	29	72.5	101.5
Probas de resposta curta	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0	8.5	8.5

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Coa axuda dun simulador comercial de circuítos de microondas, analizaranse distintos circuítos pasivos (redes de adaptación, filtros, acopladores, etc.) e activos (amplificadores, osciladores). Definiranse e avaliarán diversos parámetros de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na análise destes circuítos. Avaliarase o traballo do alumno nestas horas de práctica: 1. En avaliación continua: mediante respostas a preguntas curtas ou a resolución de problemas ou deseños sinxelos que se entregarán por escrito ao final dalgunha/s da/s práctica/s. 2. En avaliación única con exame final: mediante cuestións e a realización de deseños relacionados co traballo realizado nas aulas de informática. Nestas prácticas trabállanse as competencias: CG1, CG4, CE2, CE3, CE12 e CE13
Sesión maxistral	Impartirase en aula coa axuda de pizarra e canón de vídeo. Descríbirase en detalle e explicará a maior parte dos conceptos contidos nos capítulos do programa da materia. Competencias: CG1,CG4, CE2, CE3, CE12 e CE13.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Durante as clases maxistrais contestaranse as preguntas dos alumnos. Estes serán tamén atendidos de forma personalizada nas tutorías, onde se lles resolverán cuestións relacionadas coas clases maxistrais e prácticas, así como sobre o traballo de deseño.
Prácticas en aulas de informática	Durante este tipo de clases prácticas, o profesor guiará o traballo do alumno de forma personalizada e resolveralle as dúbidas que lle poidan xurdir.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas de informática	Avaliarase o traballo do alumno nestas horas de práctica: 1. En avaliación continua: mediante respostas a preguntas curtas ou a resolución dun deseño sinxelo que se entregarán por escrito ao final dalgunha/s da/s práctica/s. 2. En avaliación única con exame final: mediante cuestións e a realización de deseños relacionados co traballo realizado nas aulas de informática.	10	CE2 CE3 CE12 CE13
Probas de resposta curta	Realizaranse 2 puntuables, no caso de alumnos que seguen a avaliación continua, un deles coincidindo co exame final dos alumnos que van por avaliación única nun exame final. Estes puntuables conterán probas de resposta curta, ademais da resolución de exercicios. No exame final tamén haberá probas de resposta curta.	30	CE2 CE3 CE12 CE13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase no marco dos dous puntuables, no caso de alumnos que optaron por avaliación continua, e no marco do exame final.	40	CE2 CE3 CE12 CE13
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Para os alumnos que seguen avaliación continua, será obrigatoria a realización dun deseño con axuda do simulador de circuitos.	20	CE2 CE3 CE12 CE13

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A) No caso de que o alumno se acolla á avaliación continua:

1. Será obrigatoria a asistencia ás clases prácticas en aula informática, así como a realización dun deseño dun circuíto activo para a banda de microondas, que será un traballo autónomo do alumno e a proposta do profesor. A avaliación das clases prácticas correspóndese co 10% da cualificación total da materia, e a avaliación do deseño do circuíto de microondas (informe por escrito e resposta a preguntas) correspóndese cun 20%. É dicir, a avaliación das clases prácticas e o deseño correspóndense en total co 30% da cualificación da materia. 2. O resto da materia será avaliado a través de dous puntuables que conterán resolución de problemas, ademais de poder conter cuestións de resposta curta. Estes dous puntuables suman o 70% da cualificación total da materia: o primeiro o 30% e o segundo o 40%. Antes de realizar o segundo puntuable, o alumno deberá tomar a decisión de acollerse ou non á avaliación continua, ou ser unicamente avaliado no exame final.

B) No caso de que o alumno non se acolla á avaliación continua, teríase en conta unicamente a nota obtida no exame final: na resolución de problemas (na súa versión extensa) e na contestación a preguntas de resposta curta relacionadas con: a parte teórica, e as prácticas en aula informática.

Segunda Convocatoria (Xullo):

En xullo presentaranse os estudantes que non superasen a materia na primeira convocatoria, debendo realizar un exame das mesmas características que o descrito na opción B. En particular, os estudantes que na convocatoria anterior elixiron avaliación continua e que desexen conservar as cualificacións obtidas nas clases prácticas (aula informática) e no deseño, que terán un peso conxunto de ata un 30% da nota total da materia, realizarán unha versión reducida do exame indicado no parágrafo anterior (que terá un peso de ata o 70% da nota total da materia).

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

Bibliografía. Fontes de información

D.M. Pozar, Microwave Engineering, 3, Addison-Wesley Pub. Co

Enrique Sánchez, Introducción a los dispositivos y circuitos semiconductores de microondas, 1, Pearson Educacion

Guillermo González, Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design, 2, Prentice-Hall

Steve C. Cripps, RF Power Amplifiers for Wireless Communications , 1, Artech House

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

Amnon Yariv, Pochi Yeh, Photonics Optical Electronics in Modern Communications, 6, Oxford University Press

Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, Fundamentals of Photonics, 2, Wiley

S. O. Kasap, Optoelectronics and Photonics: Principles and Practice, 2, International ed. Pearson

Guillermo González , Foundations of Oscillator Circuit Design, 1, Artech House

Egan, William F., Phase-lock basics, 1, John Wiley & Sons

Rhea, Randall W., HF filter desing and computer simulation , 1, Noble Publishing

Rhea, Randall W., Discrete oscillator design : linear, nonlinear, transient, and noise domains , 1, Artech House

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Diseño de Circuitos de Microondas e Ondas Milimétricas e CAD/V05M145V01317

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas Electrónicos Dixitais Avanzados**

Materia	Sistemas Electrónicos Dixitais Avanzados			
Código	V05M145V01203			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Moure Rodríguez, María José			
Profesorado	Moure Rodríguez, María José Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mjmour@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como obxectivo que o alumno sexa capaz a deseñar sistemas dixitais complexos ou de alta frecuencia de funcionamento. Para iso estúdanse, en primeiro lugar, as características eléctricas de consumo, velocidade e cargabilidade dos circuítos integrados dixitais e as tecnoloxías de memorias semicondutoras. Posteriormente, estúdanse os sistemas de axuste con periféricos externos e profúndase nos métodos de deseño de sistemas secuenciais síncronos. Finalmente, a materia céntrase no deseño de sistemas de comunicacións dixitais implementados en circuítos programables de alta densidade de integración. Ademais, ao longo de toda a materia, faise énfase na descrición VHDL de sistemas dixitais de alta complexidade.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB4	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.	- saber facer - Saber estar / ser
CB5	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.	- Saber estar / ser
CG4	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.	- saber facer
CG8	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.	- saber facer - Saber estar / ser
CE10	CE10 Capacidade para deseñar e fabricar circuítos integrados.	- saber facer
CE11	CE11 Coñecemento das linguaxes de descrición hardware para circuítos de alta complexidade.	- saber facer
CE12	CE12 Capacidade para utilizar dispositivos lóxicos programables, así como para deseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analóxicos coma dixitais. Capacidade para deseñar compoñentes de comunicacións como por exemplo encamiñadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas.	- saber - saber facer
CE14	CE14 Capacidade para desenvolver instrumentación electrónica, así como transdutores, actuadores e sensores.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as diferentes tecnoloxías de fabricación de circuítos integrados.	CE10
Saber analizar e deseñar circuítos electrónicos dixitais avanzados.	CG4 CE12
Coñecer as diferentes tecnoloxías de entrada/saída dos circuítos dixitais.	CE14

Saber deseñar circuitos de interfaz de entrada/saída.	CE10 CE12 CE14
Coñecer as metodoloxías de deseño de circuitos dixitais complexos.	CB5 CG8 CE12
Saber deseñar compoñentes de comunicacións baseados en dispositivos lóxicos programables.	CB4 CG8 CE11 CE12
Saber deseñar mediante linguaxes de descrición hardware sistemas electrónicos dixitais complexos.	CE11

Contidos

Tema	
Introdución aos circuitos integrados dixitais	<p>Tecnoloxía CMOS: tecnoloxías NMOS e PMOS, portas CMOS, fabricación CMOS.</p> <p>Metodoloxías de deseño HW : a medida, semimedida, baseada en celas, baseada en matrices, dispositivos lóxicos programables (FPGAs).</p> <p>Metodoloxías de deseño SW: niveis de abstracción, métodos de deseño, fluxo de deseño, IPs.</p>
VHDL avanzado	<p>Descrición VHDL de sistemas dixitais complexos: variables, arrays, records, generics, generate, funcion, procedure.</p> <p>Codificación VHDL de Máquinas de Estado Finitas.</p> <p>Síntese avanzada: inferencia, primitivas, IPs.</p>
Circuitos integrados CMOS	<p>Métricas de deseño: voltaxes, ruído, fan-in, fan-out, retardo, potencia.</p> <p>Características do consumo de potencia en FPGAs.</p> <p>Entrada/saída: niveis estandar, encapsulado.</p> <p>Características temporais: set-up, hold, metaestabilidade, skew, jitter, distribución de reloxo.</p>
Deseño secuencial	<p>Sincronizadores: entradas asíncronas, PLLs, DLLs.</p> <p>Recursos de reloxo en FPGAs.</p> <p>Métodos de deseño secuencial: deseño de máquinas de estado finitas Moore e Mealy.</p>
Memorias semiconductoras	<p>Arquitectura das memorias semiconductoras: RAM, CAM, ROM, EEPROM, FLASH.</p> <p>Interfaz con memorias: interfaz con RAM, DRAM, EEPROM, FLASH.</p> <p>Memoria en FPGAs: distribuída, bloques, memoria externa, IPs de memoria.</p>
Mostraxe e reconstrución de sinais	<p>Conversión analóxico-dixital (ADC). Frecuencia de mostraxe. Aliasing. Erro de cuantificación. Xeración de sinais de reloxo mediante FPGAs. Erro de jitter.</p> <p>Conversión dixital-analóxica (DAC). Filtros de reconstrución e anti-alias.</p>
Aritmética en FPGAs	<p>Representacións numéricas. Overflow. Técnicas para mitigar os problemas de overflow. Precisión vs. custo hardware. Operacións aritméticas. Implementacións hardware de baixo custo.</p> <p>Consideracións aritméticas de deseño para a codificación HDL.</p>
Síntese de frecuencia para aplicacións de comunicacións	<p>Sínteses de frecuencia mediante osciladores controlados numericamente (NCOs). Arquitectura dun NCO. Parámetros de deseño. Caracterización do rango dinámico libre de espurios (SFDR). Técnicas de deseño.</p> <p>Implementación de NCOs mediante FPGAs.</p>

Técnicas de "retiming" e "pipeline"	Gráficos de fluxo de sinal (SFGs). Análise do camiño crítico de sistema dixitais. Análise da latencia de entrada-saída. Técnicas de retiming para reducir os retardos de propagación en sistemas dixitais: "pipelining" e "time scaling". Aplicación das técnicas de retiming ao deseño de filtros dixitais. Custo hardware. Aplicación dos conceptos á implementación de filtros dixitais mediante FPGAs.
Implementacións serie vs. paralelo	Técnicas de deseño: totalmente serie, totalmente paralelo, serie-paralelo. Custo hardware e comportamento temporal. Aplicación dos conceptos á implementación de filtros dixitais mediante FPGAs.
Prácticas de laboratorio	Ferramentas avanzadas para o deseño e verificación de circuítos dixitais complexos. Deseño e implementación de interfaces con ADC/DAC, interfaces con sensores, módulos de procesado de sinais, bloques de comunicacións e interfaces con memorias.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	18	20	38
Prácticas de laboratorio	14	10	24
Proxectos	5	30	35
Probas de resposta curta	2	20	22
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0	5	5
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
Sesión maxistral	O profesor expón os contidos teóricos da materia favorecendo a discusión crítica e a participación do alumno. Como tarefa previa, a documentación de cada sesión estará dispoñible vía FaiTIC e espérase que o alumno asista a clase léndoa previamente. Nas sesións maxistras trabállanse as competencias CB5, CE10, CE11, CE12 e CE14.
Prácticas de laboratorio	Nas sesións de laboratorio o estudante aplica os métodos de deseño descritos nas sesións maxistras. Todas as sesións son guiadas e supervisadas polo profesor. As sesións presenciais realízanse nun laboratorio con equipamento especializado. Nas sesións de laboratorio trabállanse as competencias CG4, CE10, CE11, CE12 e CE14.
Proxectos	Esta actividade céntrase en aplicar as técnicas descritas nas sesións de teoría e habilidades desenvolvidas no laboratorio á realización dun proxecto. As sesións presenciais realízanse nun laboratorio con equipamento especializado. Os estudantes deben chegar a solucións ben fundamentadas, escollendo os métodos de deseño máis adecuados. Estes proxectos planifícanse e tutorízanse en grupos de tamaño reducido. Mediante os proxectos trabállanse as competencias CB4, CB5, CG4, CG8, CE10, CE11, CE12 e CE14.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes teñen a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita co profesor correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado na web do centro.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes teñen a oportunidade de resolver as súas dúbidas en sesións de atención personalizada. A cita co profesor correspondente debe ser solicitada e confirmada por correo electrónico, preferiblemente no horario publicado na web do centro.
Probas	Descrición
Traballos e proxectos	Planifícanse reunións con cada grupo de alumnos para o seguimento dos proxectos.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Realízase unha proba obxectiva ao finalizar o cuadrimestre. Esta proba avalía todos os contidos impartidos nas clases teóricas.	30	CE10 CE11 CE12 CE14
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Estas probas realízanse durante as sesións de prácticas de laboratorio. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria e o alumno, polo menos, debe completar 4 das 5 sesións. A realización práctica dos circuítos indicados no guión e os informes entregados despois de cada sesión representan o 20% da cualificación final.	20	CG4 CG8 CE10 CE11 CE12 CE14
Traballos e proxectos	Nas primeiras semanas do cuadrimestre asignárase a cada alumno un traballo para realizar de forma individual. Este traballo estará relacionado con algún dos contidos da materia e representa o 20% da cualificación final. Ademais os estudantes deben presentar ao finalizar o bimestre un proxecto tutorizado que representa o 30% da nota final. A supervisión do progreso desta tarefa realízase de forma continua pero o desenvolvemento final debe ser defendido polos autores de forma oral.	50	CB4 CB5 CG4 CG8 CE10 CE11 CE12 CE14

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

A materia poder ser superada coa nota máxima a partir da avaliación continua, sen necesidade de presentarse ao exame final. Os estudantes que asistan a máis de 2 sesións de laboratorio considérase que optan pola avaliación continua.

O peso e o contido de cada unha das partes da avaliación continua son as seguintes:

1.1 Proba obxectiva (NExam):

- Esta proba cobre todos os contidos impartidos nas sesións de teoría e consta de exercicios curtos ou de desenvolvemento.
- A data desta proba coincide coa data do exame final.
- O estudante supera esta parte se obtén unha nota NExam maior ou igual a 5 sobre 10.

1.2 Prácticas de laboratorio (NPrac):

- O estudante debe completar 4 das 5 sesións de prácticas para superar esta parte.
- O estudante debe implementar de forma correcta os circuítos descritos nos guións das prácticas e entregar un informe de resultados correspondente a cada práctica. A cualificación de cada práctica depende destes resultados.
- Pode ser realizado de forma individual ou por grupos de 2 alumnos. Neste último caso e se ambos asisten á práctica, a cualificación é a mesma para os 2 alumnos.

1.3 Traballo (NTask):

- Asígnase de forma individual a cada alumno.
- O alumno presenta o traballo de forma escrita.

1.4 Proxecto (NPro):

- Debe ser presentado polos autores de forma oral.
- Debe ser realizado por grupos colaborativos de 2 ou máis alumnos. O 60% da nota final do proxecto (NPro) obtense a partir da tarefa individual asignada a cada estudante, o 20% das tarefas do grupo, o 10% da presentación oral de cada estudante e o 10% do informe do proxecto.
- O estudante supera esta parte se obtén unha nota NPro maior ou igual a 5 sobre 10.

1.5 Cualificación final (Final_ca)

A cualificación final da avaliación continua obtense da seguinte forma:

$Final_ca = (NExam*0.3 + NPrac*0.2 + NTask*0.2 + NPro*0.3)$ se NExam e NPro son maiores ou iguais a 5;

$Final_ca = \min[(NExam*0.3 + NPrac*0.2 + NTask*0.2 + NPro*0.3), 4.5]$ noutro caso;

O estudante que non supera unha ou máis das partes da avaliación continua ten outra oportunidade para recuperar as seguintes partes na avaliación final:

- Pode mellorar o seu traballo e esta nota substitúe á anterior (Ntask).
- Pode completar e defender de novo o seu proxecto e esta nota substitúe á anterior (NPro).

2. Exame avaliación final

Realizarase o exame final ao finalizar o cuatrimestre e na convocatoria de xullo.

- No exame final avalíanse todos os contidos. Consiste en varios problemas curtos ou de desenvolvemento e dura 2 horas. Para superar o exame final é necesario obter un 5 sobre 10 e representa o 50% da nota final (NExam).
- Os alumnos deben presentar os resultados das mesmas prácticas de laboratorio realizadas na avaliación continua. O peso destas prácticas representa o 20% da nota final (Nprac).
- Para superar a materia os alumnos deben presentar un proxecto cos mesmos obxectivos e complexidade que o proxecto realizado na avaliación continua. Este proxecto representa o 30% da nota final (NPro) e é necesario obter unha nota maior que 5 sobre 10 para superar a materia.

A nota final(Final_ex) obtense da seguinte maneira:

$Final_ex = (NExam*0.5 + NPrac*0.2 + NPro*0.3)$ se NExam e NPro son maiores ou iguais a 5;

$Final_ex = \min[(NExam*0.5 + NPrac*0.2 + NPro*0.3), 4.5]$ noutro caso;

3. Outros comentarios

- O estudante poderá redactar os seus informes, traballos, exames ou presentacións en castelán, galego ou inglés.
- As notas obtidas na avaliación continua ou nos exames finais só son válidas para o curso académico actual.
- Non se permite o uso de libros, notas ou dispositivos electrónicos como teléfonos ou computadores en ningún exame. Os teléfonos móbiles deben apagarse e estar fora do alcance do alumno.
- En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspenso (0)" e os profesores comunicarán á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

Neil Weste, David Harris, CMOS VLSI Design. A circuits and systems perspective, 4ª, 2011

Ashok K. Sharma, Semiconductor memories : technology, testing, and reliability , , 1997

Charles H. Roth, Jr., Lizy Kurian John, Digital systems design using VHDL , 2ª, 2008

Santosh K. Kurinec, Krzysztof Iniewski, Nanoscale Semiconductor Memories: Technology and Applications (Devices, Circuits, and Systems) , , 2013

William Kleitz, Digital Electronics: A Practical Approach with VHDL, 9ª, 2011

David J. Comer, Digital logic and state machine design , 3ª, 1995

John F. Wakerly, Digital Design. Principles and Practices, 4ª, 2007

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Comunicacións Dixitais Avanzadas**

Materia	Comunicacións Dixitais Avanzadas			
Código	V05M145V01204			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O presente curso aborda temas avanzados en comunicacións dixitais con énfase en modulacións, codificación e detección. Las técnicas explicadas forman parte do estado do arte en comunicacións dixitais, e cubren aspectos tan novedosos como sistemas MIMO, radio cognitiva o codificación de papel sucio.			
	Impártese e evalúase en inglés. Os contidos están en inglés. Os alumnos poden participar nas clases e responder nos exames desexablemente en inglés, pero tamén é posible facelo en galego ou castelán.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber - saber facer
CG4	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.	- saber - saber facer
CG8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinarios, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber - saber facer
CE1	CE1 Capacidade para aplicar métodos da teoría da información, a modulación adaptativa e codificación de canle, así como técnicas avanzadas de procesado dixital de sinal aos sistemas de comunicacións e audiovisuais.	- saber - saber facer
CE2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicacións: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, cálculo de enlaces e planificación.	- saber - saber facer
CE3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, satélite en ámbitos de comunicacións fixas e móbiles.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Manexar as ferramentas matemáticas necesarias para modelar, simular e avaliar sistemas modernos de comunicacións	CG1 CG4 CE1 CE2 CE3
Resolver problemas cuxa solución non deriva da aplicación dun procedemento estandarizado	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3

Comprender os principios básicos dos estándares de comunicacións dixitais modernos	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3
Deseñar transmisores, receptores e equipos de medida para sistemas de comunicacións modernos.	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3

Contidos

Tema	
Clases 1-4: Comunicacións MIMO	- Introduccion. Ganancias da diversidade en array, espacial e do multiplexado espacial. Modelos de canle e sinal MIMO. - Deseño de transmisores MIMO. Principios de precodificación para MIMO. Codificación espaciotemporal. Deseño de transmisores MIMO multiusuario. - Deseño de receptores MIMO. Deseño de receptores MIMO multiusuario. - Capacidade do canal MIMO.
Clase 5: Sincronización y sensado espectral en radio cognitiva.	- Motivacion e requisitos. Xestión do espectro. Sincronización en radio cognitiva. Sensado espectral.
Clase 6: Codificación de papel sucio.	- Deseño de códigos. Teorema de Costa. Códigos oportunistas para baixa SNR. Aplicación a enlaces descendentes.
Clase 7: OFDM e alén.	- Principios de OFDM. Bancos de filtros e multiportadora. Diversidade cooperativa.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	14	29.4	43.4
Sesión maxistral	14	57.6	71.6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	8	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio cubrirán diferentes aspectos das comunicacións MIMO. Isto permitirá aos alumnos implementar de forma práctica e extender considerablemente os conceptos vistos na clase. Competencias: CG1, CG4, CE1, CE2, CE3
Sesión maxistral	O curso estruturase en diferentes temas avanzados en comunicacións dixitais, facendo fincapé en comunicacións múltiple-entrada múltiple-salida (MIMO). Competencias: CG1, CG4, CG8, CE1, CE2, CE3

Atención personalizada

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Examen final con preguntas de desenvolvemento sobre o contido da asignatura.	50	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3
Informes/memorias de prácticas	Informes das prácticas que desenvolven conceptos vistos na asignatura.	50	CG1 CG4 CG8 CE1 CE2 CE3

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Requirese unha puntuación mínima do 35% con respecto ao máximo posible no exame final para aprobar a asignatura.

Naqueles casos nos 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.

En caso de informes colectivos, deberase explicitar a contribución de cada alumno ao mesmo, e a avaliación será individualizada, en función da devandita contribución.

Unha vez que o alumno entrega algún dos entregables, está automaticamente decidindo ser evaluado de forma continua.

Cualquera alumno que decide ser evaluado 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 so para o curso actual.

Bibliografía. Fontes de información

Ezio Biglieri et al. , MIMO Wireless Communications , First, Cambridge University Press, 2007

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

Ezio Bliglieri et al. , Principles of Cognitive Radio, First, Cambridge University Press, 2013

Behrouz Farhang-Boroujeny, Signal Processing Techniques for Software Radios, Second,

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado de Sinal en Sistemas Audiovisuais**

Materia	Procesado de Sinal en Sistemas Audiovisuais			
Código	V05M145V01205			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta asignatura estudaranse as principais técnicas de compresión e codificación dos sinais audiovisuais, prestando especial atención ao estándar MPEG4. Tamén se explicarán as principais características do estándar MPEG-7 para a descrición e recuperación de información multimedia.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber - saber facer
CG4	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.	- saber - saber facer
CE1	CE1 Capacidade para aplicar métodos da teoría da información, a modulación adaptativa e codificación de canle, así como técnicas avanzadas de procesado dixital de sinal aos sistemas de comunicacións e audiovisuais.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Terán aprendido a explotar os efectos perceptuais e a redundancia espacio-temporal para comprimir a información audiovisual.	CG1 CG4 CE1
Comprenderase a estrutura de información que contén o estándar MPEG4 y o porqué da súa necesidade.	CG1
Teranse entendido os principais procesos que sofre o sinal de audio y e o sinal de vídeo para garantir calidade perceptual reducindo a taxa binaria e coñeceranse os principais algoritmos incorporados nlos estándares.	CG1 CG4 CE1
Terán aprendido a manipular a información audiovisual para extraer metadatos e utilízalos en indexación e búsquedas.	CG1
Terán entendido a estrutura e utilidade do estándar MPEG7.	CG1

Contidos

Tema	
Introducción á compresión e codificación audiovisual.	Percepción humana, redundancia e relevancia. Historia dos estándares de compresión. Análise e descrición da estrutura espacial e temporal en vídeo.
Codificación de vídeo.	Estándares de compresión de vídeo en MPEG 1, 2 y 4; H.261, H.263, H.264 (AVC).
Codificación de audio.	Estándares de compresión de audio en MPEG 1, 2, 4 (MP3, AAC).
Descrición audiovisual avanzada.	MPEG7. Descrición Audiovisual Avanzada. Organización do contido multimedia. Recuperación de información.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas de informática	10	30	40
Traballos tutelados	10	50	60
Sesión maxistral	8	8	16
Probas de tipo test	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	1	7	8

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Traballo sobre conceptos concretos explicados nas sesións maxistras, con axuda de aplicacións informáticas. Competencias traballadas: CG1, CG4, CE1.
Traballos tutelados	O traballo empeza nas sesións da aula de informática. Traballo sobre os conceptos explicados e extensións dos mesmos. Cada problema/traballo exténdese durante varias semanas nas que os alumnos (en parellas), van descubriendo, pola súa conta, ou coa axuda do profesor, qué necesitan para resolvelo. O traballo, ou parte do mesmo, deberá exponerse en público. Competencias traballadas: CG1, CG4, CE1.
Sesión maxistral	Exposición dos conceptos básicos da asignatura. Competencias traballadas: CG1, CG4, CE1.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Axuda in situ e, se é necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.
Traballos tutelados	Axuda in situ e, se é necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.
Sesión maxistral	Resposta de preguntas en clase e, se é necesario, tutorías.
Probas	Descrición
Informes/memorias de prácticas	Resposta a cuestións sobre a súa elaboración. No momento de corrixir as memorias, envíase un breve informe con acertos e erros.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de tipo test	Estas probas van asociadas aos conceptos explicados nas sesións maxistras.	20	CG1 CG4 CE1
Informes/memorias de prácticas	A puntuación da tarefa guiada inclúe: a metodoloxía, os resultados conseguidos, a documentación, a selección de bibliografía relacionada e a presentación. Normalmente individual. Se se fai en equipo, a nota da presentación pode ser distinta.	80	CG1 CG4 CE1

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Existe un exame final na data oficial marcada en Xunta de Escola, o que deben presentarse aqueles alumnos que non superaran a avaliación continua e desexen aprobar a asignatura. Un alumno tamén pode decidir optar directamente polo exame final e non realizar ningunha actividade de avaliación continua. Este exame final será calificado entre 0 e 10 puntos e inclúe todos os temas da asignatura xunto cos conceptos e técnicas explicados globalmente para os traballos tutelados. Para aprobar, o alumno debe obter, alomenos, cinco puntos.

A avaliación extraordinaria do mes de Xullo consistirá nun exame para aqueles alumnos que non superaran nin a avaliación continua nin o exame final. A nota da asignatura será a nota do exame final extraordinario. Este exame final extraordinario será calificado entre 0 e 10 puntos, e inclúe todos os temas da asignatura. Para aprobar, o alumno debe obter alomenos cinco puntos.

Bibliografía. Fontes de información

Fernando Pereira and Touradj Ebrahimi, The MPEG-4 book, MSC Press Multimedia Series, Pearson Education , 2002

Thiagarajan, Jayaraman, Analysis of the MPEG-1 Layer III (MP3) Algorithm using MATLAB, Morgan & Claypool, 2011

Richardson, Iain E. G., H.264 and MPEG-4 video compression: video coding for next generation multimedia, Wiley, cop., 2004

Existe material propio do profesor (transparencias) que se utilizará en clase farase dispoñible a través de faitic.

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Comunicacións Multimedia/V05M145V01206

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS**Comunicacións Multimedia**

Materia	Comunicacións Multimedia			
Código	V05M145V01206			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro			
Correo-e	pcomesan@gts.tsc.uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Na materia "Comunicacións Multimedia" preséntanse ao alumnado as celosías (lattices) como ferramentas de codificación de fonte e de codificación de canle. Tras comentar algunhas xeneralidades acerca doutra estratexia de codificación de fonte como é a cuantificación baseada en reixa (Trellis Code Quantization), trátanse algúns problemas máis avanzados de codificación, como son a codificación de fonte distribuída e a codificación conxunta de fonte e canle. Por último, discútense as características de distintos esquemas de distribución de sinais multimedia, así como os servizos que poden ofrecer algúns standards de codificación de vídeo recentes.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber facer
CG4	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.	- saber facer
CE1	CE1 Capacidade para aplicar métodos da teoría da información, a modulación adaptativa e codificación de canle, así como técnicas avanzadas de procesado dixital de sinal aos sistemas de comunicacións e audiovisuais.	- saber facer
CE4	CE4 Capacidade para deseñar e dimensionar redes de transporte, difusión e distribución de sinais multimedia.	- saber facer
CE6	CE6 Capacidade para modelar, deseñar, implantar, xestionar, operar, administrar e manter redes, servizos e contidos.	- saber facer
CE8	CE8 Capacidade de comprender e saber aplicar o funcionamento e organización de Internet, as tecnoloxías e protocolos de Internet de nova xeración, os modelos de compoñentes, software intermediario e servizos.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprende-las características fundamentais dunha celosía, e cales das súas propiedades debemos de tener en conta ó afrontar un problema de codificación de fonte ou un problema de codificación de canle.	CG4 CE1
Comprender como un código rexilla (Trellis code) define unha celosía e por que esta construción é útil para codificación de fonte (Trellis-Code Quantization)	CG4 CE1
Entende-los distintos esquemas de codificación de fonte distribuída	CG1 CG4 CE1 CE4 CE8
Implementar un esquema de codificación de fonte distribuída	CG1 CG4 CE1 CE6 CE8

Entender os distintos esquemas de codificación conxunta de fonte y canle	CG4 CE1 CE4 CE6 CE8
Implementar un esquema de codificación conxunta de fonte e canle	CG1 CG4 CE1 CE4 CE6
Comprende-las características dos distintos tipos de distribución de sinais multimedia, prestando especial atención ós esquemas de streaming	CG1 CE4 CE6 CE8
Valora-la modularidade dos novos standards de codificación de vídeo (especialmente MPEG-7)	CG1 CE4 CE6 CE8

Contidos

Tema	
1) Celosías	1) Definición 2) Propiedades Básicas
2) Codificación de fonte avanzada	1) Trellis Code Quantization
3) Codificación de fonte distribuida	1) Codificación sen pérdidas 2) Codificación con pérdidas
4) Codificación conxunta de fonte e canle	1) Principio de separabilidade de Shannon 2) Esquemas particulares de codificación conxunta
5) Distribución de sinais multimedia	1) DVB 2) DVD 3) IPTV
6) Servicios adicionais	1) Servicios facilitados por standards de codificación de vídeo modernos

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	13	44	57
Sesión maxistral	15	30	45
Informes/memorias de prácticas	0	21	21
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
Prácticas de laboratorio	13 horas de prácticas sobre PC. Realización de simulacións computacionais. O alumno simulará nunha linguaxe de cálculo numérico (tipo Matlab) os esquemas considerados na materia. Competencias: CG1, CG4, CE1, CE4, CE6, CE8.
Sesión maxistral	15 horas de clases teóricas onde se intercalarán casos prácticos. Ademais, propondranse problemas para a súa resolución de forma autónoma. Competencias: CG1, CG4, CE1, CE4, CE6, CE8.

Atención personalizada

Probas	Descrición
Informes/memorias de prácticas	Facilitarase aos alumnos comentarios individualizados dos informes realizados.

Avaliación

Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas

Prácticas de laboratorio	Realización de programas de simulación numérica.	30	CG1 CG4 CE1 CE4 CE6 CE8
Informes/memorias de prácticas	Memorias das prácticas realizadas no laboratorio.	10	CG1 CE1 CE4 CE6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realización de exame final.	60	CG1 CG4 CE1 CE4 CE6

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para que se realice a media ponderada das distintas calificacións (correspondente a avalización continua), será necesaria a entrega de cada unha das tarefas indicadas. Además, deberase obter polo menos o 40% da calificación máxima no exame final.

Aqueles alumnos que decidan optar por avaliación final deberán realizar o exame de cuestións de respostas longas/desenvolvemento mencionado, así coma un exame práctico.

As mesmas normas son aplicabeis á segunda convocatoria.

Se algún estudante incurrixe en copia/plaxio nalguna das partes consideradas na avaliación descrita no cuadro anterior, será automaticamente suspenso na convocatoria correspondente.

Bibliografía. Fontes de información

Cover and Thomas, Elements of information theory, Wiley, 2006

, Artículos científicos especificados por el profesorado, ,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tratamento de Sinal en Comunicacions/V05M145V01102

Outros comentarios

Aínda que esta asignatura non ten unha serie de requisitos obrigatorios, faise altamente desexable que o alumno tenha una base mínima nos seguintes campos:

- Estatística
- Procesado do sinal.
- Codificación de canle
- Codificación de fonte.
- Redes e protocolos telemáticos.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Comunicacións Ópticas**

Materia	Comunicacións Ópticas			
Código	V05M145V01207			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Curty Alonso, Marcos			
Profesorado	Curty Alonso, Marcos			
Correo-e	mcurty@com.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Revísanse, en primeiro lugar, os fundamentos físicos da tecnoloxía de fibra óptica: propagación en fibra e dispositivos ópticos tanto activos como pasivos. A continuación, descríbense distintos sistemas avanzados de transmisión por fibra e de redes ópticas, e introdúcense os fundamentos técnicos de análises e deseño dos mesmos.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber - saber facer
CG4	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.	- saber - saber facer
CG8	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.	- saber - saber facer
CE13	CE13 Capacidade para aplicar coñecementos avanzados de fotónica e optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
1. Coñecemento funcional dos dispositivos fotónicos esenciais de comunicacións ópticas: fontes LED e láser, fotodetectores, moduladores electroópticos e de electroabsorción, acopladores, circuladores, AWG, amplificadores de fibra, amplificadores ópticos de semiconductor, filtros ópticos, e fibras monomodo, multimodo e multinúcleo.	CG4 CE13
2. Coñecemento dos modelos de ruído nos subsistemas transmisor, amplificador e receptor, e capacidade de calcular o seu impacto en termos de relación sinal-ruído e probabilidade de erro.	CG4 CE13
3. Coñecemento dos formatos básicos de transmisión dixital por fibra óptica, e de transmisión analóxica en sistemas fibra-radio.	CG4 CE13
4. Coñecemento dalgúns sistemas avanzados de transmisión por fibra: novos formatos de modulación, sistemas coherentes, sistemas non lineais e xestión da dispersión.	CG4 CG8 CE13
5. Coñecementos das tecnoloxías específicas de redes ópticas WDM e DWDM, e opcións de deseño das mesmas.	CG1 CG4 CE13
6. Coñecemento das topoloxías de redes ópticas de longa distancia, metropolitanas e rexionais, e de acceso.	CG1 CG4 CE13
7. Coñecementos de seguridade en transmisión e redes ópticas.	CG4 CG8 CE13

Contidos	
Tema	
1. Introducción aos sistemas de comunicacións ópticas guiadas	1.1. Razóns para a transmisión óptica
2. Fundamentos das comunicacións ópticas	2.1. Propagación non monocromática en fibras ópticas lineais. 2.2. Dispositivos activos básicos: láser, LED, fotodetector, modulador EOM e amplificador óptico de fibra dopada. 2.3. Dispositivos pasivos básicos: acopladores, splitters e filtros.
3. Dispositivos ópticos avanzados	3.1. Dispositivos activos: SOA, láser de fibra e amplificadores Raman. 3.2. Dispositivos pasivos: AWG, gratings, circuladores, fibras de plástico e fibras multinúcleo.
4. Fenómenos non lineais en fibras e xestión da dispersión	4.1. Dispersión de Raman Estimulada 4.2. Dispersión de Brillouin Estimulada 4.3. Xestión da dispersión
5. Sistemas dixitais ETDM	5.1. Introducción 5.2. Sistemas ETDM con amplificadores ópticos 5.3. Compensación da dispersión en sistemas ETDM
6. Sistemas ópticos avanzados	6.1. Sistemas radio-fibra 6.2. Sistemas coherentes e novos formatos.
7. Redes Ópticas	7.1. Sistemas WDM e DWDM 7.2. Tecnoloxías de conmutación. 7.3. Conversores de lonxitude de onda. 7.4. Seguridade nas redes ópticas
Práctica 1. Dispersión en fibra multimodo	Caracterización da dispersión intermodal e intramodal dunha fibra multimodo de índice gradual
Práctica 2. Modulador Electro-óptico (EOM)	Caracterización dun EOM
Practica 3. Sistemas DWDM	Caracterización de sistemas DWDM traballando en terceira xanela

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	18	54	72
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Estudo de casos/análises de situacións	2	12	14
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	12	14
Probas de resposta curta	1	5	6
Estudo de casos/análise de situacións	1	6	7

*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 profesor dos contidos principais de cada tema. Na clase maxistral non se comentan todos os contidos que son materia de exame. O alumno debe tomar como referencia dos contidos de exame os apartados do libro/apuntes proporcionados polo profesor e que se indican no documento/guía de cada tema. Traballo persoal e/ou en grupo posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e ampliando os contidos tomando como referencia a guía de cada tema. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG4, CG8 e CE13.

Prácticas de laboratorio Estudo experimental de diversos dispositivos ópticos e de sistemas de comunicacións ópticas. Traballo persoal previo do alumno na preparación das prácticas. Para iso utilizará a documentación proporcionada previamente polo profesor, así como repasará os conceptos teóricos relacionados. Ao comezo de cada sesión o profesor poderá solicitar ao alumno un pequeno resumo dos conceptos principais relacionados coa práctica a realizar. Identificación de dúbidas que se resolverán en tutorías personalizadas. (véxase prácticas 1-3 en contidos da materia).

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG8 e CE13.

Estudo de casos/análises de situacións Trátase de actividades que complementan as leccións maxistras e permiten unha mellor comprensión dos conceptos expósitos.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG4, CG8 e CE13.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia.
Estudo de casos/análises de situacións	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba final na que se avaliarán todos os contidos da materia.	30	CG1 CG4 CG8 CE13
Probas de resposta curta	Ao finalizar as prácticas de laboratorio, o alumno realizará unha proba puntuable sobre os coñecementos adquiridos nestas sesións (20%). Así mesmo, antes de comezar o tema 5 da materia, o alumno realizará unha proba puntuable (30%) sobre os contidos dos catro primeiros temas.	50	CG4 CG8 CE13
Estudo de casos/análise de situacións	Avalíase o traballo realizado polo alumno no estudo de casos expostos en clase.	20	CG1 CG4 CG8 CE13

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Ofreceráse aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

Na terceira semana de clase o alumno debe decidir se opta por avaliación continua ou non. Por defecto, considerarase que o alumno opta por avaliación continua a non ser que este indíquelle por escrito ao profesor o contrario.

Avaliación continua:

A avaliación continua comprende unha serie de tarefas que se realizan ao longo do cuadrimestre (70%) e unha proba de resposta longa (30%) que se realiza o día que corresponda de acordo co calendario de exames oficial. Estas tarefas comprenden (a) a realización dunha proba de resposta curta relacionada coas prácticas de laboratorio (20%), que se realizará ao finalizar a última sesión de laboratorio, e cos catro primeiros temas da materia (30%) que se realizará antes de comezar o tema 5, e (b) a participación do alumno nas actividades realizadas no estudo de casos (20%) o cal se avaliará na sétima semana do curso. As actividades relacionadas co estudo de casos se poderán facer en grupos de estudantes. Neste caso, a nota de cada estudante nesta tarefa será a nota do grupo. Estas tarefas non son recuperables, é dicir, se un alumno

non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten a obrigaón de repetilas e unicamente serán válidas para o curso académico no que se realicen.

Así mesmo, aqueles alumnos que decidan optar por avaliación continua deberán, para poder superar a materia: (a) realizar polo menos 2 das 3 prácticas de laboratorio hardware; (b) obter, polo menos, 8 puntos sobre 20 no estudo de casos; (c) obter, polo menos, 12 puntos sobre 30 na proba de resposta longa; e (d) obter un mínimo de 50 puntos en total contando todas as actividades do curso. A nota final daqueles alumnos que non superan estes mínimos esixidos para poder aprobar a materia mediante avaliación continua calcularase como o mínimo entre: (i) o número total de puntos obtido polo alumno contando todas as actividades do curso, e (ii) 40 puntos.

A elección de avaliación continua implica necesariamente que o alumno se presentou, con independencia de que asista ou non á proba de resposta longa.

Avaliación ao final do cuadrimestre:

Ademais do sistema de avaliación continua descrito anteriormente, o alumno pode optar por realizar un único exame final sobre a totalidade dos contidos da materia (100%). O profesor poderalle esixir ao alumno a entrega de tarefas adicionais, as cales lle serán notificadas na cuarta semana do curso e deberán ser entregadas o día do exame final. Para poder aprobar a materia o alumno deberá obter, polo menos, 50 puntos sobre 100 contando o exame final e as tarefas adicionais.

Avaliación no mes de Xullo:

Aqueles estudantes que optaron por un sistema de avaliación continua e cumpren os requisitos (a) e (b) mencionados arriba poderán, se así o desexan, conservar a nota obtida nas tarefas de avaliación continua (70%) e realizar unha proba de resposta longa (30%). Para poder superar a materia, estes alumnos deberán obter, polo menos, 12 puntos sobre 30 na proba de resposta longa, e obter un mínimo de 50 puntos en total contando todas as actividades do curso.

Alternativamente, estes alumnos poderán tamén optar por realizar un único exame final sobre a totalidade dos contidos da materia (100%). En caso de querer ser avaliado mediante un exame final, estes alumnos deberán comunicar esta decisión ao profesor cunha antelación mínima dun mes respecto da data programada para a realización do exame final. En caso contrario, considerarase que o alumno opta por unha proba de resposta longa.

O resto de alumnos (isto é, aqueles que optaron por un sistema de avaliación continua e non cumpren os requisitos (a) e (b), e aqueles estudantes que optaron por realizar un único exame final) serán avaliados mediante un único exame final sobre a totalidade dos contidos da materia (100%).

No caso de realizar un único exame final, o profesor poderalle esixir así mesmo ao alumno a entrega de tarefas adicionais, as cales lle serán notificadas con, polo menos, un mes de antelación respecto da data de celebración do exame final e deberán ser entregadas o día de celebración do mesmo. Para poder aprobar a materia o alumno deberá obter, polo menos, 50 puntos sobre 100 contando o exame final e as tarefas adicionais.

En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas nas avaliacións arriba indicadas, a calificación 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

Non existe ningún libro de texto axustado aos contidos desta materia. A bibliografía que se cita a continuación é soamente recomendada; unicamente o conxunto dos apuntamentos e outros documentos repartidos en clase constitúen a guía exacta dos contidos da materia.

Bibliografía adicional:

1. J. Capmany, F. J. Frade Peláez e J. Martí, Fundamentos de Comunicaci3ns 3pticas. Ed. Síntese, Madrid (2001), 2a Edici3n. (A Fe de Erratas -parcial- da Edici3n pode atoparse en <http://www.com.uvigo.es/jfraile/erratas.pdf>)
2. G.P.Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems. Wiley-Interscience (2010), 4a Edici3n.
3. J. Capmany, F. J. Frade Peláez e J. Martí, Dispositivos de Comunicaci3ns 3pticas. Ed. Síntese, Madrid (1999).
4. G. Keiser, Optical Fiber Communications. McGraw-Hill (2014), 5a Edici3n.
5. J. Capmany e B. Ortega-Tamarit, Redes 3pticas, Ed. Universidade Polit3cnica de Valencia (2006).

Recomendaci3ns

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Electrónica e Fotónica para Comunicaci3ns/V05M145V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS**Antenas**

Materia	Antenas			
Código	V05M145V01208			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Díaz Otero, Francisco Javier			
Profesorado	Díaz Otero, Francisco Javier			
Correo-e	fjdiaz@com.uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	A materia dedícase ao estudo de antenas e abarca desde as bases electromagnéticas ata o deseño práctico das mesmas, pasando polos modelos de análises e simulación do comportamento das antenas.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	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.	- saber - saber facer
CB4	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.	- saber - saber facer
CG4	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.	- saber - saber facer
CE2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicacións: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, cálculo de enlaces e planificación.	- saber - saber facer
CE3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, satélite en ámbitos de comunicacións fixas e móbiles.	- saber - saber facer
CE5	CE5 Capacidade para deseñar sistemas de radionavegación e de posicionamento, así como os sistemas radar.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender as bases electromagnéticas dos fenómenos de radiación e recepción de sinais por medio das antenas	CB4 CG4
Coñecer os principais parámetros que caracterizan o comportamento das antenas transmisoras e receptoras	CB4 CG4 CE2 CE3 CE5
Coñecer os distintos tipos de antenas segundo as súas aplicacións e as súas frecuencias de funcionamento	CB4 CG4 CE2 CE3 CE5
Ser capaces de entender e desenvolver modelos que permitan simular o comportamento das antenas e predicir os seus parámetros característicos	CB4 CG4 CE2 CE3 CE5

Ser capaces de afrontar exercicios de deseño de antenas para unhas especificacións determinadas	CB2 CB4 CG4 CE2 CE3 CE5
---	--

Contidos

Tema	
1. Fundamentos electromagnéticos das antenas Competencias relacionadas: CE2, CE3, CE5	1.1 Xeneralidades 1.2 Fenómeno de radiación electromagnética 1.3 Propiedades do campo de radiación 1.4 A antena en transmisión 1.5 A antena en recepción 1.6 A antena en sistemas de comunicacións e de radar
2. Modelado de antenas Competencias relacionadas: CB4, CG4	2.1 Antenas lineais 2.2 Antenas de apertura 2.3 Arrays
3. Tipos de antenas CB4, CG4, CE2, CE3, CE5	3.1 Antenas de fío 3.2 Antenas impresas e de ranura 3.3 Bucinas, lentes e reflectores

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	15	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	6	9
Estudo de casos/análises de situacións	8	24	32
Prácticas autónomas a través de TIC	0	26	26
Probas de resposta curta	1	6	7
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	6	7
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	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	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Cobre as competencias CB2, CE2, CE3, CE5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Complemento da lección maxistral. Cobre as competencias CB2, CG4, CE2.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. Cobre as competencias CB2, CG4, CE2, CE3, CE5.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través do TIC de maneira autónoma. Cobre as competencias CB2, CB4, CG4, CE2.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Atención presencial mediante a resolución de dúbidas ou cuestións plantexadas polos estudantes
Resolución de problemas e/ou exercicios	Atención presencial nas clases adicadas ao efecto e mediante as horas de tutorías habilitadas a tal efecto

Estudo de casos/análises de situacións	Atención presencial nas clases adicadas ao efecto e mediante as horas de tutorías habilitadas a tal efecto
Prácticas autónomas a través de TIC	Atención mediante as horas de tutorías habilitadas a tal efecto e a través do correo electrónico e foros de Faitic.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Preguntas conceptuais sobre o temario.	10	CB2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Valorarase a calidade das memorias presentadas, a participación e actitude demostrada nas prácticas presenciais, así como a presentación oral do traballo.	60	CB2 CB4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final: Proba para avaliación das competencias que inclúe preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa a unha situación práctica exposta.	30	CB2 CB4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Ofreceráse aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

1. AVALIACIÓN CONTINUA

O sistema de avaliación continua consistirá en:

- Unha proba de resposta curta que se realizará en clase aproximadamente na metade do período docente. Valoración 10%. Puntuación EC1, cun máximo de 1 punto.
- Un exercicio de deseño de antenas para unha aplicación concreta. Realizarase fundamentalmente de forma autónoma mediante ferramentas de simulación. O estudante elaborará unha memoria que entregará e presentará en clase ao final do cuadrimestre. Puntuación EC2, cun máximo de 6 puntos. Os 6 puntos deste exercicio distribuiranse así: 2 puntos pola participación activa nas sesións presenciais (en grupos C) dedicadas aos deseños e á súa presentación e discusión; 2 puntos pola calidade da solución proposta; 1 punto pola calidade da memoria presentada; e 1 punto pola calidade da presentación oral.
- Un exercicio de resposta longa no que se resolverán problemas de análises e deseño de antenas para aplicacións concretas. Realizarase o mesmo día fixado para o exame final ordinario da materia. Valoración 30%. Puntuación EC3, cun máximo de 3 puntos.
- As probas de avaliación continua non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obriga de repetirlas.
- A nota final de avaliación continua (EC) calcularase como a suma das puntuacións obtidas no tres probas planificadas: $EC=EC1+EC2+EC3$.
- A cualificación obtida nas tarefas avaliadas (EC) será válida tan só para o curso académico no que se realicen.
- Enténdese que un alumno se acolle a este sistema de avaliación cando realizou a primeira proba, entregado a memoria da segunda e realizado a correspondente presentación oral. Neste momento o estudante xa se considerará ademais como presentado.

2. AVALIACIÓN FINAL DE CUADRIMESTRE

Consistirá en:

- Un exame final que avaliará as competencias CB2, CG4, CE2, CE3, CE5. Valoración 40%. Puntuación EF1, cun máximo de 4 puntos.
- O mesmo día do exame o estudante entregará a memoria dun deseño de antenas previamente asignado. Emprazaráselle a unha presentación oral en sesión pública no prazo máis breve posible respectando a compatibilidade con outros exames do mesmo curso e titulación. Puntuación EF2, cun máximo de 6 puntos.
- As cualificacións parciais EF1 e EF2 poderán conservarse só ata a convocatoria de Xullo dentro do mesmo curso.

3. RECUPERACION NA CONVOCATORIA DE XULLO

Seguirá o mesmo procedemento que a avaliación ao final do cuadrimestre.

- Os estudantes, se así o desexan comunicándoo antes de empezar o exame, poderán conservar a súa nota previa da parte EF1 (ou alternativamente $EC3+EC1$) ou ben da parte EF2 (ou EC2).

OBSERVACIÓNS:

Antes da realización ou entrega de cada proba indícase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo.

- Considérase presentado a todo alumno que se presente a calquera dos dous exames finais. Así mesmo considerárase presentado a quen se acolla ao sistema de avaliación continua nos termos descritos anteriormente.
- Considérase que a materia está aprobada se a nota final é igual ou superior a 5.

Bibliografía. Fontes de información

C. A. Balanis, "Advanced Engineering Electromagnetics", Wiley, 2nd Edition, 2005

C. A. Balanis, "Antenna Theory and design", 3rd Edition, 2012

W.L.Stutzman, G.A.Thiele. Antenna Theory and Design. Wiley, 3rd ed. 2005.

R.S.Elliot. "Antenna Theory and Design". Prentice Hall, d. Rev. 2003.

R.E.Collin. "Antennas and Radiowave Propagation". Mc Graw Hill, 1985.

P.S.Kildal. "Foundations of Antenas. A Unified Approach". Studentlitteratur. Sweeden, 2000.

T.A. Milligan, "Modern Antenna Design", 2nd Ed. Wiley, 2005.

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313

Satélites/V05M145V01311

Sistemas de Radio en Banda Larga/V05M145V01312

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Laboratorio de Radio/V05M145V01209

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Radio/V05M145V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de Radio**

Materia	Laboratorio de Radio			
Código	V05M145V01209			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Torío Gómez, Pablo			
Profesorado	Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	ptorio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	*Intensificación no coñecemento dos diversos sistemas de radio aplicando unha metodoloxía práctica de análise e síntese			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	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.	- saber - saber facer
CB2	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.	- saber - saber facer
CG8	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.	- saber - saber facer
CE2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicacións: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, cálculo de enlaces e planificación.	- saber - saber facer
CE3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, satélite en ámbitos de comunicacións fixas e móbiles.	- saber - saber facer
CE5	CE5 Capacidade para deseñar sistemas de radionavegación e de posicionamento, así como os sistemas radar.	- saber - saber facer
CE13	CE13 Capacidade para aplicar coñecementos avanzados de fotónica e optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
* Coñecer a instrumentación básica para medidas de *radiofrecuencia, microondas, *milimétricas e *sub-*milimétricas.	CB1 CB2 CG8 CE2 CE3 CE5 CE13
* Coñecer as principais configuracións para medidas dos parámetros característicos dos distintos *subsistemas: medida de *impedancia e de transmisión e reflexión, factor de ruído, marxe dinámica, e niveis de campo.	CB1 CB2 CG8 CE2 CE3 CE5 CE13

* Coñecer as técnicas de caracterización experimental dos mecanismos de propagación de sinais.

CB1
CB2
CG8
CE2
CE3
CE5
CE13

Contidos

Tema

Os estudantes realizarán algunhas das seguintes prácticas:

1. Instrumentación básica.
2. Medidas de elementos activos.
 - Medida de parámetros de transmisión e reflexión en *cuadripolos
 - Medida do factor de ruído
 - Medida de parámetros de receptores (ruído, selectividade, sensibilidade, marxe dinámica....)
 - Efecto do *LNA na sensibilidade do receptor e con iso medida de propagación.
 - Medida de *amplificadores de potencia de *RF: eficiencia, ganancia,...
 - Medida de parámetros de *osciladores.
3. Medida de elementos pasivos
 - Medida de *filtros pasivos de *RF: perdas, selectividade,....
 - Medida da frecuencia de corte dunha *guiaonda
 - Medida de antenas: *diagramas, ganancia e axusto electromagnético.
 - Medida de elementos comúns de microondas: *circuladores, *acopladores *direccionales,...
4. Medidas de propagación.
 - Medida de *atenuación coa distancia
 - Medida de *atenuación con obstáculos. Análise dos fenómenos de transmisión e reflexión.
 - Estudo estatístico da variabilidade do sinal
5. Uso dun radar.
6. Medidas de compatibilidade electromagnética.
7. Medidas en bandas *milimétricas e *sub-*milimétricas.
8. Deseño, montaxe e medida dun *LNA
9. Deseño, montaxe e medida dun *oscilador de *RF.
10. *Modulaciones analóxicas
11. *Modulaciones dixitais
11. *Analizadores de redes
12. Software *Defined Radio (*SDR)
13. Televisión dixital terrestre (*DVB-*T)
14. Radio Dixital Mundial (*DRM)

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo de casos/análises de situacións	2	10	12
Prácticas de laboratorio	22	65	87
Sesión maxistral	4	20	24
Probas de resposta curta	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Estudo de casos/análises de situacións	Demostracións prácticas. CB1, CB2, CG8, CE2, CE3, CE5, CE13.

Prácticas de laboratorio	Montaxe e medida de circuitos e sistemas de telecomunicación. Empregando instrumental especializado. CB1, CB2, CG8, CE2, CE3, CE5, CE13.
Sesión maxistral	Explicación das bases teórico-prácticas do traballo a desenvolver polo alumno no laboratorio. CB1, CB2, CG8, CE2, CE3, CE5, CE13.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: * Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). * Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Sesión maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: * Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). * Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Estudo de casos/análises de situacións	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: * Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 persoas). * Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio	50	CE2 CE3 CE5 CE13
Probas de resposta curta	Probas de resposta curta	50	CB1 CB2 CG8

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación:

AVALIACIÓN CONTINUA, que é o método recomendado e ao redor do cal se organizan as actividades docentes, e unha opción de AVALIACIÓN NON CONTINUA, que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

AVALIACIÓN CONTINUA avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación:* Prácticas de laboratorio. Avaliación en grupo (Peso: 50%)* Proba de resposta curta. Avaliación individual (Peso: 50%)AVALIACIÓN NON CONTINUA avaliación non continua consta das probas que se detallan a continuación:* Exame sobre prácticas de laboratorio. Avaliación individual (Peso: 50%)* Proba de resposta curta. Avaliación individual (Peso: 50%)

Convocatoria extraordinaria:A persoa que fose avaliada por Avaliación Continua pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame:* Realizar de novo a Proba de resposta curta na data oficial asignada polo Centro e ser avaliada segundo o estipulado para o sistema de "AVALIACIÓN CONTINUA".* Ser avaliada cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de "AVALIACIÓN NON CONTINUA".A persoa que NON fose avaliada por Avaliación continua:* Será avaliada cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de "AVALIACIÓN NON CONTINUA".

Bibliografía. Fontes de información

Ulrich Reimers, DVB : The family of international standards for digital video broadcasting , , Springer

M. E. Van Valkenburg, Network analysis, , Prentice-Hall

Walter Tuttlebee, Software defined radio : Enabling technologies, , John Wiley & Sons

Wes Hayward, Introduction to radio frequency design, , American Radio Relay League

George Brown, Radio and electronics cookbook, , Oxford : Newnes

John Davies, Newnes radio and RF engineer's pocket book, , Oxford : Newnes

Y.T. Lo, S.W. Lee, Antenna handbook, , Van Nostrand Reinhold

Rajeswari Chatterjee, Antenna theory and practice, , John Wiley and Sons

Yi Huang, Kevin Boyle, Antennas : from theory to practice, , Wiley

Walter C. Johnson, Transmission lines and networks, , Mac Graw-Hill

Brian C. Wadell, Transmission line design handbook, , Artech House

Fuqin Xiong, Digital modulation techniques, , Artech House

Ademais da bibliografía mencionada o estudante terá como material de apoio:

- * Guiones de teoría: material que contén a base teórica do que se tratará con máis detalle nas sesións presenciais.
- * Guiones das prácticas: enunciados e problemas de cada sesión práctica.
- * Copia do material gráfico usado nas sesións presenciais.
- * Cuestións e problemas propostos.

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313

Satélites/V05M145V01311

Sistemas de Radio en Banda Larga/V05M145V01312

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Antenas/V05M145V01208

Comunicacións Ópticas/V05M145V01207

Electrónica e Fotónica para Comunicacións/V05M145V01202

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Radio/V05M145V01103

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría de Internet**

Materia	Enxeñaría de Internet			
Código	V05M145V01210			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Enxeñaría de Internet presenta e analiza o estado da arte acerca da construción, operación e configuración de sistemas distribuídos en Internet. Cobre o estudo de técnicas avanzadas de codificación, a conmutación definida por software, a transmisión e enxeñaría de tráfico multitraxecto, a arquitectura e problemas técnicos dos centros de datos e as técnicas contemporáneas de virtualización de infraestruturas e de servizos. Prepara aos estudantes para a innovación e a investigación no campo da enxeñaría de redes de computadores.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB5	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.	- saber facer
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber facer
CG4	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.	- saber facer
CG8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinarios, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber facer
CG12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.	- saber facer
CE4	CE4 Capacidade para deseñar e dimensionar redes de transporte, difusión e distribución de sinais multimedia.	- saber facer
CE6	CE6 Capacidade para modelar, deseñar, implantar, xestionar, operar, administrar e manter redes, servizos e contidos.	- saber facer
CE7	CE7 Capacidade para realizar a planificación, toma de decisións e empacotamento de redes, servizos e aplicacións considerando a calidade de servizo, os custos directos e de operación, o plan de implantación, supervisión, os procedementos de seguridade, o escalado e o mantemento, así como xestionar e asegurar a calidade no proceso de desenvolvemento.	- saber facer
CE8	CE8 Capacidade de comprender e saber aplicar o funcionamento e organización de Internet, as tecnoloxías e protocolos de Internet de nova xeración, os modelos de compoñentes, software intermediario e servizos.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e saber aplicar as técnicas avanzadas de codificación de canle.	CG4 CE4 CE6

Comprender o funcionamento e as características dos sistemas distribuídos en Internet. Saber utilizar os sistemas de conmutación avanzados.	CG1 CG4 CE4 CE6 CE7 CE8
Saber analizar e utilizar técnicas de transmisión multitraxecto e de control de congestión en distintos tipos de redes.	CB5 CG4 CG8 CE4 CE6 CE7 CE8
Comprender o diseño, o funcionamento e o rendimientto dos grandes centros de datos .	CB5 CG1 CG4 CG12 CE6 CE7 CE8
Comprender os principios de virtualización de redes e servizos. Saber elixir os métodos de asignación de recursos, comparar arquitecturas de sistemas e comprender a economía dos sistemas virtualizados.	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE8

Contidos

Tema	
1. O ecosistema Internet	1.1 Tecnoloxía. Normalización. Prospectiva 1.2 Provisión de servizos 1.3 Economía de Internet
2.Codificación de canle avanzada	2.1 Capacity-approaching codes 2.2 Capacity-achieving-codes 2.3 Network coding 2.4 Erasure coding
3. Interconexión de centros de datos	3.1 Arquitecturas de centros de datos 3.2 Conmutación eficiente
4. Protocolos para centros de datos	4.1 Virtual bridges 4.2 Extensión de VLAN 4.3 Tunneling
5. Redes definidas por software	5.1 Redes definidas por software 5.2 Virtualización de funcións de rede
6. Asignación de recursos	6.1 Asignación de recursos cloud 6.2 Reparto de carga 6.3 Estratexias aleatorizadas e óptimas

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	13	26	39
Prácticas de laboratorio	14	56	70
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	13	13

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

Metodoloxía docente

Descrición

Sesión maxistral	Exposición descriptiva de conceptos, técnicas, problemas e solucións do estado da arte na disciplina. Énfase na capacidade crítica para avaliar os modelos, as decisións e o funcionamento dos sistemas baixo estudo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB5, CG1, CG4, CG8, CG12, CE4, CE5, CE7 e CE8.
Prácticas de laboratorio	Execución dun proxecto de enxeñaría a escala: deseño, planificación, costes, dimensionamento, configuración e probas, posta en marcha e mantemento dunha infraestrutura de cloud computing. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB5, CG1, CG4, CG8, CG12, CE4, CE5, CE7 e CE8.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Resolución de dúbidas, orientación sobre os contidos, recomendación de bibliografía, resolución de exercicios. Tutoría individual aos alumnos sobre calquera das cuestións anteriores.
Prácticas de laboratorio	Resolución de dúbidas prácticas sobre o deseño, instalación, configuración ou desenvolvemento do software que constitúe o proxecto práctico. Atención individual.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito, sen libros nin material de apoio, de dúas horas de duración. Os alumnos responderán cuestións de carácter conceptual e lóxico sobre calquera dos sistemas, compoñentes, algoritmos ou tecnoloxías que se cubriron nas sesións maxistras.	50	CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE8
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Probas operativas e de rendemento do proxecto de enxeñaría. Avaliación crítica das solucións técnicas, as decisións de deseño e a completitude do proxecto presentado. Desenvolveranse proxectos sobre avaliación de códigos avanzados, tunelado entre máquinas virtuais e creación de módulos OpenStack	30	CB5 CG1 CG4 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución por escrito de exercicios, de xeito autónomo e individual.	20	CB5 CG4 CG8 CE8

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

A avaliación continua consistirá na realización dun exame final (50% da cualificación) e no desenvolvemento dun proxecto de enxeñaría a escala (50% da cualificación) que se presentará antes do último día hábil anterior ao período oficial de exames. A avaliación única consistirá na realización dun exame final escrito (60% da cualificación) e no desenvolvemento dun proxecto de enxeñaría a escala (40% da cualificación) que se presentará antes do último día hábil anterior ao período oficial de exames. As probas escritas das modalidades de avaliación única e continua non serán necesariamente iguais.

Os alumnos optarán por 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 ao final do curso na que se reavaliarán os seus coñecementos cunha proba escrita ou se reavaliará o seu proxecto se se mellorou ou modificou. Os pesos de cada unha das probas (exame e proxecto) serán os mesmos que no período ordinario de avaliación conforme á modalidade que se elixiu.

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

No caso de plaxio nalgún dos traballos ou probas realizados, a calificación final da materia será de SUSPENSO (0) e os profesores comunicarán á dirección da Escola a infracción para que tomen as medidas que consideren oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

P. van Mieghem, Performance analysis of communications networks and systems, , Cambridge University Press, 2014

R. Srikant, L. Ying, Communication networks. An optimization, control and stochastic networks perspective, , Cambridge University Press, 2013

M. Medard, A. Sprintson, Network coding. Fundamentals and applications, , Academic Press, 2011

X. Guang, Z. Zhang, Linear network error correcting coding, , Springer, 2014

W. Stallings, Foundations of modern networking, , Addison-Wesley, 2015

P. Goransson, C. Black, Software defined networking: a comprehensive approach, , Morgan Kauffman, 2014

A bibliografía do curso complétase cunha relación de artigos de investigación que complementan os contidos e as actividades previstas na materia. Indicarase a lista de artigos ao comezo do curso académico.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxías de Rede/V05M145V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes sen Fíos e Computación Ubicua**

Materia	Redes sen Fíos e Computación Ubicua			
Código	V05M145V01211			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Gil Castiñeira, Felipe José			
Profesorado	Gil Castiñeira, Felipe José López Bravo, Cristina			
Correo-e	xil@gti.uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia "Redes Sen Fíos e Computación Ubicua" examina as comunicacións móbiles, os servizos que permiten, e as tecnoloxías que as sustentan. É dicir, estuda os distintos sistemas de comunicación sen fíos, os protocolos máis destacados, as arquitecturas predominantes na actualidade e os novos servizos que permite a computación ubicua.			
	Impártese en galego e castelán, pero a documentación estará en inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	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.	- saber
CB5	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.	- saber facer
CG3	CG3 Capacidade para dirixir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.	- saber facer
CG8	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.	- saber facer
CG12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.	- saber facer
CE4	CE4 Capacidade para deseñar e dimensionar redes de transporte, difusión e distribución de sinais multimedia.	- saber - saber facer
CE6	CE6 Capacidade para modelar, deseñar, implantar, xestionar, operar, administrar e manter redes, servizos e contidos.	- saber - saber facer
CE7	CE7 Capacidade para realizar a planificación, toma de decisións e empacquetamento de redes, servizos e aplicacións considerando a calidade de servizo, os custos directos e de operación, o plan de implantación, supervisión, os procedementos de seguridade, o escalado e o mantemento, así como xestionar e asegurar a calidade no proceso de desenvolvemento.	- saber - saber facer
CE9	CE9 Capacidade para resolver a converxencia, interoperabilidade e deseño de redes heteroxéneas con redes locais, de acceso e troncais, así como a integración de servizos de telefonía, datos, televisión e interactivos.	- saber - saber facer
CE24	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.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Comprender os aspectos básicos das comunicacións sen fíos.	CB1
Comprender os aspectos básicos das comunicacións móbiles.	CB5 CG3 CG8
Coñecer os principais protocolos e arquitecturas utilizados nas redes de comunicacións sen fíos e móbiles.	CG12 CE4
Coñecemento dos principais conceptos e principios da computación ubicua.	CE6 CE7
Comprensión da dependencia da computación ubicua da información de contexto. Coñecemento de diferentes sistemas de computación ubicua. Coñecemento dos últimos avances e tendencias relacionados coa computación ubicua.	CE9 CE24

Contidos

Tema	
Principios de funcionamento das redes sen fíos	Características da canle sen fíos; acceso ao medio; soporte para mobilidade; descubrimento e encamiñamento; seguridade.
Arquitecturas e estándares	Redes de acceso; redes locais; redes persoais; redes de sensores. Arquitectura TCP/IP e a interconexión de dispositivos móbiles.
Fundamentos da computación ubicua	Sistemas baseados en contexto; arquitectura de servizos; xestión e distribución da información; sincronización/consistencia dos datos; descubrimento de servizos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	22.5	37.5
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Metodoloxías integradas	5	57.5	62.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	2	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
Sesión maxistral	Exposición, por parte dos profesores, dos principais contidos teóricos relacionados coas redes sen fíos e a computación ubicua. Con esta metodoloxía contribuírase a adquisición das competencias CE4, CE6, CE7, CE9, CE24.
Prácticas de laboratorio	Realización por parte dos alumnos de prácticas guiadas e supervisadas no laboratorio. Con esta metodoloxía traballaránse as competencias CE4, CE6 e CE24.
Metodoloxías integradas	Realización en grupo do deseño, implementación e proba dun protocolo, sistema, aplicación ou servizo. Con esta metodoloxía traballaránse as competencias CB1, CB5, CG8, CG3, CG12, CE7 e CE9.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.
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 nas prácticas de laboratorio. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as propias prácticas, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.
Metodoloxías integradas	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 do proxecto. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as sesións de titoría en grupo, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Realizaranse un exame para avaliar a comprensión dos contidos presentados nas sesións maxistrais.	40	CB1 CE4 CE6 CE7 CE9 CE24
Prácticas de laboratorio	O alumnado completará de forma individual cuestionarios e/ou informes de prácticas onde se mostrará a correcta realización e comprensión das prácticas. Os conceptos estudados nestas clases prácticas poderá ser tamén requirido no exame final da materia.	20	CB1 CB5 CE4 CE6 CE7 CE9 CE24
Metodoloxías integradas	O alumnado dividirse en grupos para a realización do deseño, implementación e proba dun protocolo, sistema, aplicación ou servizo. O resultado será avaliado despois da súa entrega valorando aspectos como a corrección, a calidade, as prestacións e as funcionalidades. Así mesmo, durante a realización do proxecto realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación. O seguimento será grupal e individual: cada un dos membros do grupo debe documentar as tarefas desenvolvidas dentro do seu equipo e responder sobre elas.	40	CB1 CB5 CG3 CG8 CG12 CE4 CE6 CE7 CE9 CE24

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para superar o curso é preciso completar as distintas partes nas que se divide a asignatura (sesión maxistral, prácticas de laboratorio e proxectos). A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes (é dicir, non se pode ter un cero nalgunha das partes para poder superar a materia). Sendo "x" a nota das sesións maxistrais, "y" a das prácticas de laboratorio" e "z" a dos proxectos, a nota final será: $\text{nota} = x^{0.4} * y^{0.2} * z^{0.4}$

Durante o primeiro mes, os estudantes deberán indicar explicitamente e por escrito o seu desexo de cursar a materia seguindo a avaliación final. Noutro caso considerarase que siguen a avaliación continua. Aqueles que sigan a avaliación continua non se poderán considerar "non presentados" unha vez se realice a entrega do primeiro cuestionario ou tarefa.

O alumnado que opte pola avaliación final deberá superar as probas escritas (40%), presentar un proxecto (40%) e presentar as prácticas de laboratorio (20%). Estas partes serán avaliadas tal e como se indica no apartado de descrición das distintas probas. A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes. Ademais, deberá presentar adicionalmente un *dossier*, que deberá defender presencialmente ante os profesores, onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente o traballo tutelado. Durante o primeiro mes do curso, o profesorado notificaralles aos estudantes que opten pola avaliación final, se deben realizar o traballo de forma individual.

Segunda oportunidade para aprobar o curso

A avaliación de fin de curso só poderá ser realizada por aqueles alumnos que suspenderon na primeira oportunidade (ao finalizar o cuadrimestre).

Para superar o curso será necesario superar as distintas partes nas que se divide a asignatura: as probas de resposta curta (40%), presentar un proxecto (40%) e presentar as prácticas de laboratorio (20%). Estas partes serán avaliadas tal e como se indica no apartado de descrición das distintas probas. A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes. Será necesario, ademais, presentar un *dossier*, que deberá defender presencialmente ante os profesores, onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente o traballo tutelado.

Aqueles estudantes que seguisen a avaliación continúa poden optar por manter as notas das partes que tivesen superadas

na primeira oportunidade ou descartalas.

Outros comentarios

As puntuacións obtidas só son válidas para o curso académico en vigor.

Aínda que o traballo tutelado se desenvolverá (na medida do posible) en grupos, os alumnos deben deixar evidencias do seu traballo individual dentro do grupo. No caso no que o rendemento dun alumno ou alumna non sexa acorde ao dos seus compañeiros de grupo, considerarase a súa expulsión do mesmo e/ou poderá ser avaliado de forma individual nesta parte.

O uso de calquera material durante a realización dos exames terá que ser autorizado explicitamente polo profesorado.

En caso de detección de plaxio ou de comportamento non ético nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspense (0)" e os profesores comunicarán o asunto ás autoridades académicas para que tome as medidas oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

Cory Beard, William Stallings, Wireless Communication Networks and Systems, 1, 2016

Viajy Garg, Wireless Communications and Networking, 1, 2007

Kaveh Pahlavan, Prashant Krishnamurthy, Networking Fundamentals: Wide, Local and Personal Area Communications, 1, 2009

Pei Zheng, Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Adrian Farre, Wireless Networking Complete, 1, 2009

F. Adelstein, Sandeep K.S. Gupta, Golden G. Richard III, Loren Schwiebert, Fundamentals of Mobile and Pervasive Computing, 1, 2005

Jean-Philippe vasseur, Adam Dunkels, Interconnecting smart objects with IP, 1, 2010

James F. Kurose, Keith W. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 6, 2012

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría Web**

Materia	Enxeñaría Web			
Código	V05M145V01212			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Santos Gago, Juan Manuel			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	Juan.Santos@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

Descrición xeral A Web, inicialmente concibida coma un sistema simple para a distribución telemática de información, chegou a ser, no seu conxunto, a base de datos máis extensa e heteroxénea existente na actualidade. Ademais, a Web tornouse nunha importante plataforma de acceso a sofisticados servizos telemáticos en moi diferentes ámbitos, tales como o comercio, a educación e administración pública e privada, a saúde, o lecer, etc.

O principal obxectivo desta materia é explorar algunhas das principais técnicas e mecanismos que están na base do desenvolvemento das aplicacións Web, ou sexa, das aplicacións software que proporcionan servizos aos seus usuarios accesibles a través dun navegador Web. Non é obxecto desta materia profundar nas tecnoloxías para a construción de páxinas web dinámicas (asúmese que os alumnos teñen coñecementos previos destes aspectos), senón de analizar as técnicas e adquirir as competencias necesarias para, en primeiro lugar, ser capaz de atopar e facer uso do "coñecemento" implícito existente na Web e, por outra banda, ser capaz de proxectar e desenvolver servizos de acordo ós modelos de distribución de software que predominan na Web.

A materia impartirase en castelán ou en galego, aínda que o material docente (transparencias, documentación bibliográfica, etc.) estará dispoñible predominantemente en inglés.

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	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.	- saber
CB2	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.	- saber - saber facer
CB3	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.	- saber
CB4	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.	- saber facer
CB5	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.	- saber facer
CG5	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.	- saber facer
CG6	CG6 Capacidade para a dirección xeral, dirección técnica e dirección de proxectos de investigación, desenvolvemento e innovación, en empresas e centros tecnolóxicos.	- saber facer
CG8	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.	- saber - saber facer
CE6	CE6 Capacidade para modelar, deseñar, implantar, xestionar, operar, administrar e manter redes, servizos e contidos.	- saber facer

CE8	CE8 Capacidade de comprender e saber aplicar o funcionamento e organización de Internet, as tecnoloxías e protocolos de Internet de nova xeración, os modelos de compoñentes, software intermediario e servizos.	- saber - saber facer
-----	--	--------------------------

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a evolución da Web e comprender as tecnoloxías en uso na actualidade	CB5 CG8 CE8
Coñecer e saber usar técnicas para a procura avanzada tanto de documentos Web como outros recursos accesibles a través da Web	CB1 CB2 CB4 CB5 CG8 CE8
Coñecer e saber utilizar os mecanismos para representar e xestionar coñecemento na Web	CB1 CB2 CB3 CB5 CE8
Saber plantexar, analizar e deseñar aplicacións Web de carácter innovador empregando os modelos e patróns que predominan na Web	CB2 CB4 CG5 CG6 CG8 CE6 CE8

Contidos	
Tema	
A Web	Evolución histórica e estado actual Tecnoloxías subxacentes
Os contidos deste tema están relacionados coa consecución da competencia CE8	
Procura de información na Web	Algoritmos baseados en técnicas de Information Retrieval Algoritmos baseados en análise de enlaces Metadatos e indexación de texto Tratamento de grandes volumes de datos
Os contidos deste tema están relacionados coa consecución das competencias CB1, CB2, CB4, CB5 e CE8	
Representación do Coñecemento na Web	Lóxica computacional e inferencia lóxica A Web Semántica: o coñecemento na Web accesible ás máquinas Tecnoloxías da Web Semántica Folksonomías e etiquetaxe social e colaborativo
Os contidos deste tema están relacionados coa consecución das competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CB5 e CE8	
Modelos de compoñentes e servizos para a Web	Modelos e arquitecturas de referencia Descrición de servizos Web Patróns de desenvolvemento comúns na web
Os contidos deste tema están relacionados coa consecución das competencias CB2, CB5, CE6 e CE8	
Casos de estudo	Servizos de recomendación Web Social
Os contidos deste tema están relacionados coa consecución das competencias CB2, CB3, CB4, CB5, CG5, CG6, CG8, CE6 e CE8	Internet das Cousas Intelixencia Colectiva

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	14	5	19
Prácticas en aulas de informática	8	26	34
Proxectos	4	32	36
Probas de resposta curta	2	6	8
Informes/memorias de prácticas	0	10	10
Traballos e proxectos	2	16	18

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	<p>Na primeira sesión preséntase o marco no que se encadra a materia e detállanse as actividades concretas a realizar polo alumno para acadar os obxectivos formativos previstos.</p> <p>Nas sesións posteriores, os conceptos fundamentais que se abordan na materia serán presentados polo docente, facendo fincapé nos aspectos máis complexos e propoñendo exemplos de aplicación dos mesmos.</p> <p>Esta metodoloxía oriéntase, principalmente, á consecución das competencias CB1 CB5 e CE8.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>O docente formulará unha serie de exercicios orientados a poñer en práctica as tecnoloxías e técnicas tratadas de forma teórica nas clases maxistras. En particular, contéplase a realización de exercicios prácticos para resolver no laboratorio sobre i) algoritmos de procura de información de carácter xeral e ii) acceso e manipulación de información representada mediante técnicas de Representación do Coñecemento na Web.</p> <p>Esta metodoloxía oriéntase, principalmente, á consecución das competencias CB3, CB4, CB5 e CE8.</p>
Proxectos	<p>Os alumnos, en grupos de 3 ou 4 persoas, deberán levar a cabo un caso de estudo completo, consistente na formulación, deseño, desenvolvemento e presentación dunha aplicación Web que faga uso das tecnoloxías e técnicas tratadas no temario da materia.</p> <p>Esta metodoloxía oriéntase, principalmente, á consecución das competencias CB2, CB4, CG5, CG6, CG8, CE6 y CE8.</p>

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores da asignatura estarán dispoñibles durante as horas de titorías para a resolución de dúbidas. Os profesores establecerán os seus horarios de titorías ao principio do cuatrimestre.
Prácticas en aulas de informática	Nas sesións de práctica no aula farase un seguimento cercano do traballo dos alumnos, atendendo na propia aula as cuestións que poidan xurdir. Ademais, os profesores da asignatura estarán dispoñibles durante as horas de titorías para a resolución de dúbidas.
Proxectos	En las sesiones de proyecto que transcurren en el aula se hará un seguimiento cercano del trabajo de los alumnos, atendiendo en el propio aula las cuestiones que puedan surgir. Además, los profesores de la asignatura estarán disponibles durante las horas de tutoría para la resolución de dudas.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Os alumnos deberán realizar de forma individual e sen material de apoio unha proba de coñecemento xeral. Esta proba consistirá nun exame escrito no que se formulan cuestións relativas aos conceptos teóricos tratados nas sesións maxistras.	35	CB1 CB4 CB5 CE8
Informes/memorias de prácticas	Os alumnos entregarán un informe por cada un dos exercicios prácticos formulados na materia. Os informes describirán cuantitativa e cualitativamente as solucións adoptadas, xustificando a súa utilización fronte a outras alternativas cando fose pertinente.	30	CB2 CB3 CB4 CG8 CE8

Traballos e proxectos	Nunha primeira fase, os alumnos deberán entregar unha proposta de proxecto innovador que empregue as tecnoloxías e técnicas tratadas na materia. Esta proposta será presentada en clase e analizada e valorada tanto polos compañeiros (avaliación por pares) coma polo docente seguindo unha determinada rúbrica que será posta á disposición dos alumnos antes do comezo do proxecto.	35	CB3 CB4 CG5 CG6 CG8 CE6 CE8
	Nunha segunda fase, tras finalizar o desenvolvemento do proxecto, cada grupo debera entregar unha memoria na que se documente o deseño da solución proposta e os resultados acadados. Esta memoria será avaliada polo docente sobre a base da obtención dos obxectivos propostos inicialmente e á calidade de solución empregada para alcanzalos.		

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Na materia considéranse dúas modalidades de avaliación: Avaliación Continua e Avaliación Única. O alumno deberá elixir na primeira semana de clase a modalidade que seguirá, non podendo posteriormente cambiala.

Independentemente da modalidade elixida, o alumno deberá obter unha cualificación maior ou igual a 5 (sobre 10) para superar a materia. A continuación detállanse as particularidades de ambas as dúas modalidades, así como a casuística correspondente ás convocatorias posteriores á cuatrimestral.

Avaliación Continua

O alumno deberá realizar 5 probas de avaliación divididas en 3 grupos:

- 1 exame de carácter teórico (avaliación teoría). A cualificación deste exame correspóndese coa Nota de Teoría (NTeoría)
- 2 exercicios prácticos (avaliación práctica). Estes exercicios fanse en parellas, obtendo os dous membros a mesma calificación. Cada exercicio ten o mesmo peso no grupo e a súa media correspóndese coa Nota de Práctica (NPráctica)
- 2 probas relacionados co desenvolvemento dun proxecto (avaliación do proxecto) realizado por un grupo de 3-4 alumnos. A primeira proba consiste na presentación dunha proposta de proxecto e ten un peso relativo de 0,40. A segunda proba refírese á avaliación da implementación do proxecto, para o cal defínense "paquetes de traballo" que serán coordinados individualmente por cada membro do grupo. Cada proba é avaliada segundo unha rúbrica predefinida que inclúe principalmente elementos de avaliación de grupo (e.g. nivel de innovación da proposta, grao de utilización das técnicas vistas en clase), pero tamén elementos de avaliación individual (e.g. calidade da exposición, logros no "paquete de traballo" asignado). A media ponderada destas dúas probas correspóndese coa Nota de Proxecto (NProxecto)

O alumno deberá obter unha nota mínima de 3,5 puntos (sobre 10) en cada un dos grupos para superar a materia. Sempre e cando se cumpra esta condición, a Nota Final (NF) do alumno será a media ponderada das cualificacións obtidas en cada grupo, atendendo á seguinte relación:

$$NF = 0,35 * NTeoría + 0,3 * NPráctica + 0,35 * NProxecto$$

En caso de que o alumno non alcanzase unha cualificación de 3,5 nalgún dos grupos, a Nota Final será o mínimo entre 4 e o valor obtido segundo a relación anterior.

Ademais, deben terse en conta as seguintes normas:

- Un alumno que se presente a algunha proba de avaliación continua considerarase que optou definitivamente por esa modalidade, non podendo, ademais, figurar en actas como "non presentado". Pola contra, en caso de non se presentar á primeira proba, considerarase que o alumno renunciou á avaliación continua e non poderá levar a cabo ningunha das outras probas definidas para esa modalidade.
- As probas de avaliación continua non son recuperables. é dicir, se un alumno non se presenta a algunha delas na data preestablecida, o docente non ten a obriga de repetirla.

Avaliación Única

O alumno que opte pola Avaliación Única deberá entregar o software e a memoria documental dun proxecto cuxa funcionalidade, alcance e formatos serán previamente acordados co docente (polo menos cun mes de antelación á data de entrega). Ademais, o alumno deberá realizar un exame escrito no que se inclúen tanto preguntas de carácter teórico coma

problemas e exercicios. A data de realización do exame, e de entrega do proxecto, será fixada en Xunta de Escola e comunicada oficialmente a través das canles pertinentes.

A Nota Final nesta modalidade será a media harmónica das cualificacións obtidas no exame e no proxecto.

Avaliación de convocatorias posteriores

A convocatoria de fin de curso rexerese por un procedemento similar ao da Avaliación Única. é dicir, o alumno deberá entregar un proxecto e realizar un exame escrito. En calquera caso, se o alumno tivese acadado na convocatoria cuadrimestral unha nota superior a 4 no proxecto (xa fose por avaliación continua ou única) non tería a obriga de presentar de novo o proxecto, manténdosele a nota anterior. En caso de entregar proxecto, a nota considerada sería unicamente a obtida na nova entrega. De modo similar, se o alumno tivese unha nota superior a 4 no exame de avaliación única ou unha nota media superior a 4 entre a nota de teoría e práctica da avaliación continua, o alumno podería renunciar a presentarse ao exame, en cuxo caso a nota a considerar sería a xa obtida previamente.

Ningunha das cualificacións obtidas durante o curso, independentemente da modalidade de avaliación elixida, será conservada para cursos posteriores.

Bibliografía. Fontes de información

R. Baeza-Yates, B. Ribeiro-Neto, Modern Information Retrieval. The concepts and technology behind search (Second Edition), Addison Wesley, 2011

G. Antoniou, P. Groth, F. van Harmele, R. Hoekstra, A Semantic Web Primer (3th Edition), MIT Press, 2012

S. Casteleyn, F. Daniel, P. Dolog, M. Matera, Engineering Web Applications, Springer, 2009

G. Shroff, The Intelligent Web: Search, smart algorithms, and big data, Oxford University Press, 2014

W.B. Croft, D. Metzler, T. Strohman, Search Engines: Information Retrieval in Practice, Pearson, 2010

J. Leskovec, A. Rajaraman, J. Ullman, Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press, 2014

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos Mixtos Analógicos e Dixitais**

Materia	Circuitos Mixtos Analógicos e Dixitais			
Código	V05M145V01213			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo			
Correo-e	quintans@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	A maioría dos sistemas electrónicos son unha mestura de circuitos analógicos e de circuitos dixitais. Por iso, ademais de estudalos por separado, é necesario consideralos no seu conxunto e coñecer as súas características particulares. Desde un punto de vista do sinal eléctrico, os circuitos mixtos poden manexar tanto sinais dixitais con información analóxica como sinais analógicos con información dixital. Combinar o dominio de datos dixital co analógico e o temporal é fundamental para deseñar sistemas complexos. Esta materia aproxima ao alumno ao estudo multidisciplinar dos distintos tipos de circuitos que conforman os sistemas electrónicos.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	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.	- saber
CG4	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.	- saber
CG8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinarios, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber facer
CE11	CE11 Coñecemento das linguaxes de descrición hardware para circuitos de alta complexidade.	- saber facer
CE12	CE12 Capacidade para utilizar dispositivos lóxicos programables, así como para deseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos coma dixitais. Capacidade para deseñar compoñentes de comunicacións como por exemplo encamiñadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas.	- saber facer
CE14	CE14 Capacidade para desenvolver instrumentación electrónica, así como transdutores, actuadores e sensores.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
-Coñecer e comprender as bases dos circuitos mixtos para obter aplicacións novas que combinen distintos métodos e recursos para o deseño de sistemas máis complexos.	CB1
-Saber modelar sistemas electrónicos mixtos utilizando as bases matemáticas dos sistemas analógicos continuos e dos sistemas discretos.	CG4
-Saber combinar distintos métodos e recursos para o deseño de sistemas complexos que inclúen circuitos analógicos e dixitais.	CG8
Coñecer as características das linguaxes de descrición de circuitos electrónicos mixtos analógicos e dixitais. Saber modelar sistemas electrónicos mixtos utilizando as linguaxes de descrición hardware.	CE11
-Saber combinar distintos métodos e recursos para o deseño de sistemas complexos que inclúen circuitos analógicos e dixitais.	CE12
-Saber deseñar circuitos de acoplamento de sinais analógicas a procesadores dixitais de forma eficiente. Así como sinais de saída provenientes de procesadores dixitais a sistemas analógicos.	

-Saber deseñar moduladores e filtros dixitais específicos para o mostrear e reconstruír sinais.
 -Saber utilizar técnicas de modulación para o acondicionamento de sensores e para a xeración de sinais para actuadores eléctricos.

CE14

Contidos	
Tema	
Tema 1: Introducción aos circuítos electrónicos mixtos analóxicos e dixitais.	Características dos circuítos mixtos. Modelado, simulación e aplicacións dos circuítos mixtos. Introducción ás linguaxes de descrición hardware para circuítos mixtos analóxicos/dixitais.
Tema 2: Introducción ás técnicas de acoplamento directo de sinais analóxicos a procesadores dixitais.	Introdución: Técnicas de acoplamento en banda-base e mediante modulación. Medida de constantes de tempo. Modulación PWM. Modulación Sigma-Delta. Modulación de fase. Modulación de frecuencia. Recursos de axuste de sinais analóxicos nos procesadores dixitais.
Tema 3: Técnicas de sobremostreo para tratamento dixital de sinais analóxicos.	Técnicas de sobremostreo. Ganancia de resolución. Modificación do espectro do ruído de cuantificación. Modulador de primeira orde. Técnicas de modelado, simulación e test de moduladores sigma-delta.
Tema 4: Circuítos moduladores sigma-delta.	Deseño de moduladores sigma-delta con distintas topoloxías. Parámetros de funcionamento. Moduladores paso-baixo e paso-banda.
Tema 5: Introducción aos convertidores A/D multietapa.	Circuítos convertidores A/D segmentados. Etapas básicas, de sincronización e de aliñación. Métodos de test.
Tema 6: Circuítos de filtrado dixital para aplicacións de mostraxe e reconstrución.	Síntese en VHDL de filtros dixitais. Filtros de enrarecido. Filtros ecualizadores. Formato de datos. Optimización.
Tema 7: Síntese dixital de sinais para excitación de sistemas analóxicos.	Métodos de síntese dixital de sinais analóxicos. Síntese directa. Filtros IIR. Modelado mediante linguaxes de descrición hardware de sintetizadores dixitais de sinais analóxicos.
Tema 8: Aplicacións de sistemas electrónicos mixtos á instrumentación.	Sistemas electrónicos de medida analóxico/dixitais. Convertidores directos de variables físicas a dixital. Convertidores resistencia/dixital, capacidade/dixital, inductancia/dixital.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	13	26	39
Prácticas de laboratorio	13	26	39
Probas de resposta curta	1	13	14
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	20	22
Probas de tipo test	1	10	11

*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 asignatura; inclúe exposición de conceptos; introdución de prácticas e exercicios; e resolución de problemas e/ou exercicios en aula ordinaria
Prácticas de laboratorio	Aplicación, a nivel práctico, dos coñecementos e habilidades adquiridos nas clases teóricas, mediante prácticas realizadas con equipamento de test e medida, xa sexa no laboratorio ou de campo.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos sobre o estudo dos conceptos teóricos e os exercicios. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos sobre a preparación das prácticas de laboratorio. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Prácticas de laboratorio	Valórase a participación do alumno nas prácticas de laboratorio: preparación de tarefas previas, cumprimento dos obxectivos expostos en cada práctica e tarefas posteriores nas que o alumno analiza os resultados, compáraos cos esperados e presenta as conclusións. Poden aplicarse ás probas de avaliación continua ou ao exame final.	25	CG8 CE12 CE14
Probas de resposta curta	Probas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. O alumno debe responder de forma directa en virtude dos coñecementos que teña sobre a materia. A resposta é breve. Poden aplicarse ás probas de avaliación continua ou ao exame final.	25	CB1 CG4 CE11 CE14
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Probas que inclúen actividades de laboratorio e/ou TIC, problemas ou casos a resolver. Os alumnos deben dar resposta á actividade suscitada, plasmando de forma práctica os coñecementos teóricos e prácticos da materia, utilizando de ser necesario o equipamento ou instrumentación das prácticas de laboratorio da materia. Poden aplicarse ás probas de avaliación continua ou ao exame final.	25	CG8 CE11 CE12 CE14
Probas de tipo test	Probas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto con respostas de selección múltiple. Poden aplicarse ás probas de avaliación continua ou ao exame final.	25	CB1 CG4 CE14

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

A avaliación continua divídese en catro partes (cos seus respectivos pesos): aproveitamento das prácticas de laboratorio (25%), proba práctica (25%), proba de resposta curta (25%) e proba de tipo test (25%). A nota final puntúase sobre un máximo de 10 puntos.

A nota final é a suma das notas de cada parte se se cumpren as seguintes condicións:

- Realizar un mínimo do 80% das prácticas de laboratorio.
- Obter unha puntuación mínima do 40% en cada parte da avaliación.

Se non se cumpre algún dos requisitos anteriores, a nota final será a suma das notas de cada parte, pero limitada a un 40% da nota máxima (4 puntos).

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

A proba práctica realizarase na última sesión de laboratorio. As probas de tipo test e de resposta curta dividiranse en dúas sesións repartidas ao longo do período de docencia da materia.

2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua (non realizasen, polo menos, o 80% das practicas) ou obtivesen unha nota total menor que o 5 (suspenso), poderán presentarse a un exame final.

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

3. Convocatoria de recuperación

A convocatoria de recuperación será como a do exame final.

Bibliografía. Fontes de información

R. Schreier y G.C. Temes, Understanding Delta-Sigma Data Converters, 2005, IEEE Press, John Wiley & Sons, Inc.

U. Meyer-Base, Digital Signal Processing with Fiel Programmable Gate Arrays, 2014, Springer

Charles H. Roth, Lizy Kurian John, Digital Systems Design using VHDL, 2008, Cengage Learning

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

F. Maloberti, Data Converters, 2008, Springer

Steven W. Smith, The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, 1997, California Technical Publishing

G.I. Bourdopoulos, et al, Delta-Sigma modulators : modeling, design and applications, 2003, Imperial College Press

S. J. Orfanidis, Introduction to signal Processing, 1997, Prentice Hall International, Inc.

Alfi Moscovici, High Speed A/D Converters: Understanding Data Converters Through SPICE, 2006, Kluwer Academic Publishers

Libin Yao, Michel Steyaert and Willy Sansen, . Low-Power Low-Voltage Sigma-Delta Modulators in nanometer CMOS, 2006, Springer

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106

Sistemas Electrónicos Dixitais Avanzados/V05M145V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Codeseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados**

Materia	Codeseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados			
Código	V05M145V01214			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Poza González, Francisco			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo Poza González, Francisco			
Correo-e	fpoza@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>A documentación da materia atópase en inglés. Algunhas clases da materia pódense impartir en inglés. Os obxectivos que se perseguen con esta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coñecer os métodos de codeseño de aplicacións baseadas en microprocesadores encaixados en FPGAs. • Coñecer os microprocesadores que se poden implementar nas FPGAs comerciais. • Manexar as ferramentas “software” necesarias para o desenvolvemento de aplicacións encaixadas mediante FPGAs. • Diseñar periféricos de aplicación específica e a súa conexión aos buses dos microprocesadores encaixados. • Realizar sistemas dixitais de aplicación real con microprocesadores encaixados en FPGAs. 			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB5	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.	- saber facer
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber facer
CG8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidiscipliniais, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber - saber facer
CE11	CE11 Coñecemento das linguaxes de descrición hardware para circuítos de alta complexidade.	- saber
CE12	CE12 Capacidade para utilizar dispositivos lóxicos programables, así como para deseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analóxicos coma dixitais. Capacidade para deseñar compoñentes de comunicacións como por exemplo encamiñadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os métodos de codeseño de aplicacións baseadas en microprocesadores encaixados en FPGAs.	CB5 CE11 CE12
Coñecer os microprocesadores que se poden implementar nas FPGAs comerciais.	CB5 CE11 CE12
Manexar as ferramentas software necesarias para o desenvolvemento de aplicacións encaixadas mediante FPGAs.	CB5 CE11 CE12

Diseñar periféricos de aplicación específica e a súa conexión aos buses dos microprocesadores encaixados.	CB5 CG1 CG8 CE11 CE12
Realizar sistemas dixitais de aplicación real con microprocesadores encaixados en FPGAs.	CB5 CG1 CG8 CE11 CE12

Contidos

Tema	
TEMA 1 TEORÍA. INTRODUCCIÓN AO DESEÑO DE SISTEMAS ENCAIXADOS. (1 h.)	1.1.- Introducción. 1.2.- Sistemas nun Circuito Programable (PSOC). 1.3.- Codeseño "hardware" / "software". Fases do codeseño. 1.4.- Ferramentas Vivado e SDK de Xilinx para codeseño de sistemas encaixados.
TEMA 2 TEORÍA. MICROPROCESADOR ARM DE XILINX. (0'5 h.)	2.1.- Introducción. 2.2.- Arquitectura interna do microprocesador ARM. 2.2.1.- Estrutura do microprocesador ARM. 2.2.2.- Mapa de memoria. 2.2.3.- Periféricos básicos. Temporizador. UART RS232. Controlador de interrupcións. 2.2.4.- Periféricos opcionais. SPI, I2C, USB, CAN.
TEMA 3 TEORÍA. ARQUITECTURA DOS SOCs DA FAMILIA ZYNQ DE XILINX. (0'5 h.)	3.1.- Introducción. 3.2.- Arquitectura dos SOCs da familia Zynq de Xilinx. 3.2.1.- "Processing System" (PS). Microprocesador ARM. Periféricos. 3.2.2.- "Programmable Logic" (PL). Recursos lóxicos. 3.2.3.- Recursos de interconexión. 3.2.4.- Tecnoloxía. 3.2.5.- Outras características.
TEMA 4 TEORÍA. CONEXIÓN DE CIRCUÍTOS PERIFÉRICOS AO MICROPROCESADOR ARM DE XILINX. (1 h.)	4.1.- Introducción. 4.2.- Interface para periféricos básicos. GPIO. 4.3.- Interface para periféricos avanzados. IPIF. 4.4.- Interface para coprocesadores de usuario.
TEMA 5 TEORÍA. DESENVOLVEMENTO DE SOFTWARE PARA O MICROPROCESADOR ARM DE XILINX. (1 h.)	5.1.- Introducción. 5.2.- Estrutura das rutinas de manexo de periféricos. 5.3.- Manexo de interrupcións. 5.4.- Depuración do programa.
TEMA 6 TEORÍA. PARTICIONADO "HARDWARE / SOFTWARE". (1 h.)	6.1.- Introducción. 6.2.- Exemplos de codeseño "hardware" / "software". 6.3.- Reparto de funcións entre "hardware" e "software".
TEMA 7 TEORÍA. TRABALLO DE DESEÑO DE PERIFÉRICOS PARA MICROPROCESADORES ENCAIXADOS DE XILINX. (5 h.)	7.1.- Deseño do periférico asignado, utilizando a combinación de hardware e software máis adecuada.
TEMA 1 LABORATORIO. CONTORNA VIVADO PARA O DESEÑO DE SISTEMAS ENCAIXADOS BASEADOS EN MICROPROCESADORES DE 32 BITS DE XILINX. (2 h.)	1.1.- Introducción. 1.2.- Vivado de Xilinx. 1.2.1.- Fluxo de codeseño. 1.2.2.- Titor para a creación de sistemas encaixados. 1.2.3.- Adición de periféricos predefinidos (IP cores). 1.3.- Realización de exemplos básicos de sistemas encaixados baseados no microprocesador ARM. 1.4.- Implementación dos sistemas desenvolvidos en placas de avaliación de Digilent.
TEMA 2 LABORATORIO. REALIZACIÓN DE CIRCUÍTOS PERIFÉRICOS BÁSICOS PARA OS MICROPROCESADORES ENCAIXADOS DE XILINX. (2 h.)	2.1.- Introducción. 2.2.- Utilización de periféricos predefinidos. IPs. 2.3.- Desenvolvemento de periféricos de usuario básicos. GPIO.
TEMA 3 LABORATORIO. REALIZACIÓN DE CIRCUÍTOS PERIFÉRICOS AVANZADOS PARA OS MICROPROCESADORES ENCAIXADOS DE XILINX. (2 h.)	3.1.- Introducción. 3.2.- Desenvolvemento de periféricos de usuario avanzados ("Custom IP"). 3.3.- Desenvolvemento de coprocesadores de usuario.

TEMA 4 LABORATORIO. CONTORNA SDK PARA O DESEÑO DE SOFTWARE DE MICROPROCESADORES DE 32 BITS DE XILINX. (2 h.)	<p>4.1.- Introducción.</p> <p>4.2.- SDK. "Software Development Kit" de Xilinx.</p> <p>4.2.1.- Ferramentas GNU (GCC, ASsembler).</p> <p>4.2.2.- Editor. Compilador. Enlazador linker).</p> <p>4.2.3.- Bibliotecas fornecidas.</p> <p>4.2.4.- Analizador de prestacións ("software profiler").</p> <p>4.3.- Realización de exemplos.</p> <p>4.3.1.- Temporizador acoplado por interrupción.</p>
TEMA 5 LABORATORIO. VERIFICACIÓN HARDWARE/SOFTWARE DE APLICACIÓNS ENCAIXADAS. (2 h.)	<p>5.1.- Introducción.</p> <p>5.2.- Simulación dos sistemas encaixados.</p> <p>5.3.- Depuración dos sistemas encaixados mediante o depurador XMD desde SDK.</p> <p>5.4.- Depuración dos sistemas encaixados mediante o depurador "GNU Debugger" desde SDK.</p> <p>5.5.- Co-verificación HW/SW dos sistemas encaixados mediante o analizador hardware "Chipscope" de Xilinx e o depurador software "GNU debugger".</p>
TEMA 6 LABORATORIO. TRABALLOS DE DESEÑO DE APLICACIÓNS BASEADAS EN MICROPROCESADORES ENCAIXADOS DE 32 BITS DE XILINX. (9 h.: 5 h. tipo B + 4 h. tipo C)	6.1.- Realización e verificación da aplicación asignada.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	5	10	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	20	25
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Traballos tutelados	9	48	57
Presentacións/exposicións	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	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CE11 e CE12.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Aprendizaxe baseada en problemas (ABP): Resolución de problemas de deseño de circuitos sintetizables en VHDL e programas en C propostos polo profesor. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CB5, CG1, CG8, CE11 e CE12.
Prácticas de laboratorio	Nestas prácticas plantearase o desenrolo de prácticas guiadas de realización de circuitos e programas. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CB5, CG8, CE11 e CE12.
Traballos tutelados	Ensinanza baseada en proxectos de aprendizaxe: Proponse aos alumnos a realización dun proxecto de deseño dun sistema encaixado para resolver un problema plantexado polo profesor mediante a planificación, deseño e realización das actividades necesarias. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CB5, CG1, CG8, CE11 e CE12.
Presentacións/exposicións	Exposición dos resultados do proxecto realizado. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CB5, CE11 e CE12.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho dos profesores da materia no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia.

Prácticas de laboratorio	Nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho dos profesores da materia no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho dos profesores da materia no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia.
Traballos tutelados	Nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho dos profesores da materia no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	Será necesario realizar unha presentación oral de máximo 15 minutos sobre o traballo práctico autónomo realizado, segundo o índice proporcionado polo profesor.	10	CB5 CE11 CE12
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o correcto funcionamento dos circuítos e programas realizados nas sesións de prácticas correspondentes aos temas 1 a 5 de laboratorio de acordo aos criterios de valoración. Será necesario ensinar ao profesor o correcto funcionamento de cada un dos circuítos e programas.	25	CB5 CG8 CE11 CE12
Resolución de problemas e/ou exercicios	Aprendizaxe baseado en problemas. Resolución de exercicios e problemas teóricos. A maioría deles centraranse na formulación e o enfoque teórico do deseño dun periférico dun sistema encaixado. O contido correspóndese cos temas de teoría. Será necesario ensinar ao profesor o funcionamento de cada un dos circuítos e programas. Avaliarase a correcta aplicación dos conceptos teóricos aos problemas realizados, de acordo aos criterios de valoración. Será necesario entregar a documentación solicitada polo profesor para cada un dos exercicios realizados.	25	CB5 CG1 CG8 CE11 CE12
Traballos tutelados	Aprendizaxe baseado en proxectos. Traballo autónomo de deseño dun sistema encaixado. Será necesario entregar os ficheiros fonte do traballo realizado. Avaliarase o funcionamento do sistema dixital realizado e a correcta aplicación dos conceptos teóricos ao deseño do sistema dixital, de acordo aos criterios de valoración.	40	CB5 CG1 CG8 CE11 CE12

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A nota da materia será a suma das notas correspondentes ás distintas tarefas da materia.

Todos os alumnos, tanto os que sigan a materia de forma continua como os que queiran ser avaliados unicamente ao final do cuadrimestre ou nunha avaliación extraordinaria, deberán realizar as tarefas descritas no apartado anterior.

Os alumnos que non asistan a clase regularmente deberán realizar as mesmas tarefas que os alumnos asistentes a clase.

A cualificación final expresarse de forma numérica entre 0 e 10, segundo a lexislación vixente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de Setembro; BOE 18 de setembro).

Segundo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación final.

AVALIACIÓN CONTINUA:

- O feito de realizar 2 prácticas de laboratorio ou 2 memorias de exercicios teóricos supón que o alumno opta pola avaliación continua.

- Os alumnos que opten por avaliación continua, pero non aproben a materia mediante esta modalidade, deberán realizar a avaliación final completa na avaliación extraordinaria de Xullo.
- Os alumnos que aproben a materia mediante avaliación continua non poderán repetir de novo na avaliación final ningunha tarefa co obxectivo de subir a nota.
- As distintas tarefas deben entregarse na data especificada polo profesor. Se non é así, non serán cualificadas para a avaliación continua.
- Os alumnos realizarán os exercicios teóricos, as prácticas de laboratorio e os traballos de laboratorio preferentemente de maneira individual. No caso de realizarse en grupos de dous alumnos a cualificación será a mesma para ambos.
- Se se segue a materia de forma continua, pódese faltar como máximo a 2 sesións presenciais. Se se faltou a máis de 2 sesións, será obrigatorio realizar un traballo individual adicional ou un exame.

AVALIACIÓN FINAL:

- Os alumnos que opten pola avaliación final deberán realizar todas as tarefas teóricas e prácticas e os traballos individualmente.
- A entrega das tarefas para a avaliación final debe realizarse antes da data oficial do exame establecida polo centro.

COMÚN A TÓDOLOS ALUMNOS

En caso de superar os exercicios teóricos (ET), as prácticas de laboratorio (PL) e o traballo autónomo (TA), é dicir, que a nota de cada parte ≥ 5 , a cualificación final (NF) será a suma ponderada das notas de cada parte da materia:

$$NF = 0'25 * ET + 0'25 * PL + 0'40 * TA + 0'10 * PO$$

En caso de non superar algunha do tres probas (nota dalgunha proba < 5), a cualificación final (NF) será: $NF = \text{mínimo} [4'5; (NF = 0'25 * ET + 0'25 * PL + 0'40 * TA + 0'10 * PO)]$

Sendo:

ET = Nota conxunta dos exercicios e problemas teóricos.

PL = Nota conxunta das prácticas de laboratorio.

TA = Traballo Autónomo práctico.

PO = Presentación Oral.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN.

1) Realización de prácticas de laboratorio guiadas.

Avaliarase o correcto funcionamento dos circuítos e programas realizados nas sesións de prácticas, de acordo coa puntuación asignada nos enunciados de prácticas. Cada tema de prácticas puntuarase sobre 10. Logo ponderarase a súa influencia na nota total da materia en función do número de horas asignado a cada tema.

É dicir, a nota das prácticas correspondentes aos temas 1 a 5 de laboratorio, obtense da forma seguinte:

$$PL = (\text{Nota Tema 1L} + \text{Nota Tema 2L} + \text{Nota Tema 3L} + \text{Nota Tema 4L} + \text{Nota Tema 5L}) / 5$$

A nota total das horas de prácticas guiadas (PL) corresponde a un 25% da nota total da materia. Será necesario entregar os ficheiros que se indican nos enunciados de prácticas.

Os criterios de valoración refírense unicamente á funcionalidade dos circuítos e programas realizados, é dicir, os circuítos e programas deben funcionar perfectamente en todos os seus aspectos, para obter a máxima nota, xa sexa a simulación do "software", a simulación funcional e temporal dos diferentes circuítos "hardware" e do sistema completo, ou a proba na placa de desenvolvemento.

2) Exercicios e problemas teóricos.

Avaliarase cada un dos exercicios e problemas expostos nas sesións de teoría. Cada exercicio puntuarase sobre 10. Logo ponderarase a súa influencia na nota total da materia en función do número de exercicios asignado.

A maioría dos exercicios consistirán no deseño dun periférico para un sistema encaixado e a formulación do deseño dun sistema encaixado completo cos seus periféricos.

Os criterios de valoración son os seguintes:

- 2.1) Repartición adecuada de tarefas entre "hardware" e "software".
- 2.2) Organización adecuada do "hardware" e estrutura adecuada do programa en C.
- 2.3) Corrección do deseño (CORR).

Optimización da descrición en VHDL e dos programas en C. Aplicación das técnicas de deseño síncrono. Deseño reutilizable.

- 2.4) Funcionalidade (FUNC).

Se o pide o exercicio, a simulación funcional e temporal dos circuítos VHDL, así como a simulación dos programas en C deben funcionar perfectamente.

- 2.5) Documentación (DOC).

i. Ficheiros fonte de deseño. Comentarios suficientes nos ficheiros VHDL e ficheiros C para a súa comprensión.

Será necesario entregar os ficheiros que se indican nos enunciados de cada exercicio teórico.

A nota total será a suma das notas de cada un dos exercicios dividida polo número de exercicios:

$$ET = (\text{Exercicio 1} + \dots + \text{Exercicio N}) / N$$

- 3) Traballo práctico autónomo.

Traballos de deseño dun sistema encaixado. Os criterios de valoración son os seguintes:

- 3.1) Repartición adecuada de tarefas entre "hardware" e "software".
- 3.2) Organización adecuada do "hardware" e estrutura adecuada do programa en C.
- 3.3) Corrección do deseño. Optimización da descrición en VHDL e da utilización de circuítos. Aplicación das técnicas de deseño síncrono. Deseño reutilizable.

3.4) Análise da implementación con FPGAs. Analizar os recursos lóxicos da FPGA utilizados e razoar a súa necesidade. Analizar de forma razoada os retardos internos do sistema implementado. Verificación con "Chipscope".

3.5) Funcionalidade. Simulación do "software". Depuración do "software". Simulación funcional e temporal dos diferentes circuítos "hardware". Simulación do sistema encaixado completo ("hardware" + "software"). Depuración do sistema encaixado completo ("hardware" + "software"). Proba na placa de desenvolvemento do sistema encaixado completo ("hardware" + "software"). Todos os apartados deben funcionar perfectamente para obter a máxima nota.

- 3.6) Documentación do deseño e a implementación con FPGAs.

- 3.6.1) Memoria.

- i. Estrutura clara e ordenada.
- ii. Explicacións claras e suficientes para a comprensión do traballo realizado.
- iii. Inclusión de figuras adecuadas.
- iv. Inclusión de datos relevantes.

- 3.6.2) Ficheiros fonte de deseño.

- i. Comentarios suficientes nos ficheiros VHDL para a súa comprensión.
- ii. Comentarios suficientes nos ficheiros C para a súa comprensión.

Para o traballo práctico autónomo (TA), será necesario realizar unha presentación oral.

- 3.7) Presentación do traballo práctico.

Exposición oral do traballo realizado. Os criterios de valoración son os seguintes:

- i. Estrutura clara e ordenada.
- ii. Explicacións claras.

iii. Explicaciones suficientes para la comprensión del trabajo realizado.

iv. Inclusión de figuras adecuadas.

v. Inclusión de datos relevantes.

Bibliografía. Fuentes de información

ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., POZA GONZÁLEZ, F., Diseño de aplicaciones empujadas de 32 bits en FPGAs con Xilinx EDK 10.1 para Microblaze y Power-PC, Vision Libros, 2012

ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., Diseño Digital con FPGAs, Vision Libros, 2013

Recomendaciones

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados/V05M145V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño e Fabricación de Circuitos Integrados**

Materia	Diseño e Fabricación de Circuitos Integrados			
Código	V05M145V01215			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Fariña Rodríguez, José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Fariña Rodríguez, José			
Correo-e	jfarina@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Os obxectivos que se perseguen con esta materia son : 1) Coñecer e comprender as metodoloxías de deseño de circuitos electrónicos integrados baseados en tecnoloxía *CMOS. 2) Coñecer as topoloxías básicas utilizadas en circuitos electrónicos analóxicos. 3) Saber analizar e *dimensionar os dispositivos que forman as topoloxías básicas os circuitos analóxicos en tecnoloxía *CMOS. 4) Coñecer e saber utilizar ferramentas software de axuda ao deseño de circuitos integrados. 5) Saber especificar un circuito electrónico integrado para a súa fabricación en tecnoloxía *CMOS.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CB4 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.	- saber
CB5 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.	- saber facer
CG8 CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinaís, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber facer
CE10 CE10 Capacidade para deseñar e fabricar circuitos integrados.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as metodoloxías de deseño de circuitos electrónicos integrados.	CE10
Coñecer as topoloxías básicas utilizadas nos circuitos electrónicos analóxicos.	CE10
Saber analizar e definir o tamaño dos dispositivos que forman as topoloxías básicas de circuitos analóxicos	CB5 CG8 CE10
Coñecer ferramentas software de axuda ao deseño de circuitos electrónicos integrados.	CE10
Saber especificar un circuito electrónico para a súa fabricación	CB4 CE10

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción (1h)	Introdución á materia. Obxectivos e planificación do curso. Conceptos básicos do deseño microelectrónico de circuitos electrónicos integrados (*CI).

Tema 2: Secuencias de fabricación de CIs (1h)	Introdución á fabricación de CIs. Tecnoloxía planar. Secuencia de fabricación de CIs en tecnoloxía CMOS. Estrutura dun transistor MOS. Exemplo de fabricación: inversor CMOS. Patrón de máscaras (layout). Regras tecnolóxicas de deseño. Metodoloxías e ferramentas de axuda ao deseño.
Tema 3. Estrutura física de dispositivos básicos e estratexias de trazado (1h)	Especificación da estrutura física dun transistor MOS. Especificación da estrutura física dunha resistencia. Especificación da estrutura física dun condensador. Estratexias para a realización de transistores con elevada relación de aspecto. Estratexias para transistores apareados.
Tema 4. Topoloxías básicas para a amplificación de sinal (2h)	Topoloxía en Fonte común. Topoloxía en drenador común. Topoloxía en porta común. Topoloxía Cascode. Amplificador Push_Pull. Exemplos de deseño físico.
Tema 5. Espello de corrente (3h)	Fontes de corrente. Estrutura básica dun espello de corrente. Análise de funcionamento. Reposta en frecuencia. Topoloxía Cascode. Exemplos de deseño físico.
Tema 6. Par diferencial (3h)	Estrutura do Par Diferencial. Análise en continua. Análise en alterna. Especificacións e deseño da estrutura física dun amplificador diferencial con topoloxía autopolarizada. Relación de rexeitamento en modo común. Apareamento de transistores. Limitacións de slew rate. Exemplos de deseño físico.
Tema 7. Amplificador operacional (2h)	Amplificador operacional con dúas etapas. Parámetros de deseño. Amplificador de transconductancia (OTA). Exemplos de deseño físico.
Tema 8. Preparación para a fabricación (2h)	Distribución de plano base. PAD e terminais. Formatos de especificación. Encapsulados.
Práctica 1. Introdución ás ferramentas de deseño de circuitos integrados (2h)	Introdución ás ferramentas de deseño de circuitos electrónicos analóxicos integrados. Exemplo sobre un espello de corrente. Simulación eléctrica. Deseño, comprobación (DRC) e extracción do deseño físico.
Práctica 2. Deseño dun par diferencial autopolarizado (2h)	Especificación eléctrica. Caracterización de parámetros de funcionamento DC. Caracterización de parámetros de funcionamento AC.
Práctica 3. Deseño dun par diferencial autopolarizado *II (2h)	Especificación física. Comprobación de regras de deseño. Extracción do circuito. Comprobación de funcionamento.
Práctica 4. Deseño dun circuito amplificador de transconductancia (2h).	Especificación eléctrica. Especificación física. Comprobación de funcionamento.
Práctica 5. Preparación para fabricación (2h).	Para o circuito obtido na práctica 4 realizar os pasos para crear a información necesaria para enviar a fabricación o circuito.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	14	28	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	28	32
Prácticas de laboratorio	9	22.5	31.5
Probas de resposta curta	1	4	5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5.5	6.5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	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	Consistirá nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia relacionados cos contidos da mesma, acerca dos cales o alumno debe realizar un traballo preparatorio previo. O obxectivo é fomentar a participación activa dos alumnos, que poderán realizar preguntas ou expor dúbidas durante a sesión. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expóranse exemplos prácticos ou se analizarán casos de estudo. Nesta metodoloxía trabállase a competencia CB5 e CE10

Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Estableceranse grupos de traballo que levarán a cabo o deseño e comprobación dun circuíto composto por compoñentes pasivos e dispositivos activos. Disporase de grupos pequenos (C), que permitirán realizar un seguimento do desenvolvemento dos proxectos. Realizarase un control de asistencia. As actividades a desenvolver nos grupos C son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debate acerca de posibles solucións e alternativas de deseño. - Análise e seguimento da solución proposta para o proxecto. - Memoria coa presentación e a análise dos resultados obtidos. - Presentación e debate de resultados <p>Nesta metodoloxía trabállase a competencia CB4, CB5, CG8 e a CE10</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Os alumnos organizaranse en grupos de dúas persoas. Traballarán cunha ferramenta de deseño de circuitos integrados, mediante a cal levarán a cabo a definición dun circuíto electrónico tanto a nivel eléctrico como físico, a comprobación do cumprimento de especificacións e a preparación do deseño para o envío a fabricación. Realizarase un control de asistencia e aproveitamento da sesión. Nesta metodoloxía trabállase a competencia *CB5, *CG8 e a CE10</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	<p>O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos teóricos, sobre as tarefas previas ás prácticas de laboratorio, así como os propios contidos das prácticas. Tamén resolverá as dúbidas e consultas dos estudantes sobre as especificacións e aspectos teóricos e prácticos relativos o proxecto asignado, así como ao contido e estrutura da memoria xustificativa do proxecto. Ademais, orientará aos alumnos sobre a estrutura e contido das sesións de presentación e defensa dos resultados alcanzados no proxecto. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupo.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos teóricos, sobre as tarefas previas ás prácticas de laboratorio, así como os propios contidos das prácticas. Tamén resolverá as dúbidas e consultas dos estudantes sobre as especificacións e aspectos teóricos e prácticos relativos o proxecto asignado, así como ao contido e estrutura da memoria xustificativa do proxecto. Ademais, orientará aos alumnos sobre a estrutura e contido das sesións de presentación e defensa dos resultados alcanzados no proxecto. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupo.</p>
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos teóricos, sobre as tarefas previas ás prácticas de laboratorio, así como os propios contidos das prácticas. Tamén resolverá as dúbidas e consultas dos estudantes sobre as especificacións e aspectos teóricos e prácticos relativos o proxecto asignado, así como ao contido e estrutura da memoria xustificativa do proxecto. Ademais, orientará aos alumnos sobre a estrutura e contido das sesións de presentación e defensa dos resultados alcanzados no proxecto. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupo.</p>

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	<p>Como parte da avaliación continua, realizarase a mediados de curso unha proba individual escrita, de 30 minutos, durante unha das sesións maxistrais. Esta proba suporá un 10% da cualificación final. A súa realización marca o límite temporal para que os alumnos opten ou non por avaliación continua. Todos aqueles que a realicen entenderase que optan por avaliación continua. Os restantes deberán indicar explicitamente a súa opción, entendéndose a falta de notificación como renuncia a avaliación continua.</p> <p>Na data do exame final realizarase outra proba individual escrita deste tipo, de 1 hora de duración, obrigatoria na súa totalidade para alumnos que non opten por avaliación continua. Para alumnos en avaliación continua, a primeira parte da proba será voluntaria, xa que os contidos corresponderán aos da primeira proba realizada. Aos alumnos que se presenten voluntariamente substituiráselles a cualificación da primeira proba pola que obteñan nesta parte. A segunda parte da proba é obrigatoria para todos os alumnos. Cada unha das partes suporá un 10% da cualificación final. Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 en cada unha das partes da proba final (ou na proba intermedia, cando cumpra). Nesta proba avalíanse as competencias CE10 e CB4.</p>	20	CB4 CE10

Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Como parte da avaliación continua, realizarase a mediados de curso unha proba individual escrita, de 30 minutos, durante unha das sesións maxistras. Esta proba suporá un 10% da cualificación final.</p> <p>Na data do exame final realizarase outra proba individual escrita deste tipo, de 1 hora de duración, obrigatoria na súa totalidade para alumnos que non opten por avaliación continua. Para alumnos en avaliación continua, a primeira parte da proba será voluntaria, xa que os contidos corresponderán aos da primeira proba realizada. Aos alumnos que se presenten voluntariamente substituiráselles a cualificación da primeira proba pola que obteñan nesta parte. A segunda parte da proba é obrigatoria para todos os alumnos. Cada unha das partes suporá un 10% da cualificación final.</p> <p>Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 en cada unha das partes da proba final (ou na proba intermedia, cando cumpra).</p> <p>Nesta proba avalíanse as competencias CE10, *CB4 e *CG8.</p>	20	CB4 CG8 CE10
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	<p>A avaliación das probas prácticas realizarase a partir dunha memoria traballo e da presentación pública de resultados. Cada grupo de alumnos deberá entregar unha memoria do traballo que levou a cabo, con indicación expresa da contribución de cada un deles ao conxunto, así como da metodoloxía que seguiron para a repartición e coordinación das tarefas. A avaliación dos traballos basearase nos seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análise de alternativas - Correcta realización e comprobación do deseño - Compactación do deseño - Utilización das estratexias adecuadas para minimizar os efectos das imperfeccións do proceso de fabricación e para garantir unha boa coincidencia das características eléctricas dos conxuntos de compoñentes ou dispositivos que así o requiran por motivos funcionais. - Información para a fabricación do circuíto integrado. - Aspectos formais: claridade e orde, inclusión de figuras e datos adecuados e relevantes, así como de explicacións pertinentes, concretas e completas. <p>Cada alumno deberá realizar unha exposición pública individual da parte do traballo que levou a cabo persoalmente (incluíndo as tarefas de planificación ou coordinación se procede).</p> <p>As presentacións dos alumnos pertencentes a cada grupo farase na mesma sesión, de 1 hora de duración. Cada alumno disporá de 5 minutos para a súa presentación. Ao final das presentacións, os alumnos someteranse ás preguntas do profesorado e doutros alumnos da materia que voluntariamente asistan á sesión. A avaliación basearase tanto no contido e os aspectos formais da presentación realizada como nas respostas ás preguntas formuladas. Poderase así mesmo valorar positivamente a aqueles alumnos que realicen preguntas. Dita valoración engadiríase á que obteñan da súa propia exposición persoal.</p> <p>A memoria xustificativa deberá entregarse polo menos dous días antes da presentación pública do traballo. Para superar a materia, será necesario que o grupo ao que pertence o alumno obteña polo menos unha cualificación de 5 sobre 10 na memoria. Para superar a materia, é necesario obter polo menos unha cualificación de 5 sobre 10 na presentación pública. Na nota final do traballo, a nota da memoria terá un peso do 70% e a presentación un 30%. Nesta proba avalíanse as competencias CE10, CB4, CB5 e CG8.</p>	60	CB4 CB5 CG8 CE10

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación dos alumnos que non opten por avaliación continua será como segue:

- Un exame final cuxa nota será o 50% da nota da materia. Constará de dous partes: Cuestións de resposta curta e resolución de problemas. A parte de cuestións suporá o suporá un 50% da nota do exame e a resolución de problemas o 50%. Para poder calcular a nota é necesario obter polo menos o 50% da nota máxima de cada parte.
- Deberán obrigatoriamente realizar un proxecto, entregar o correspondente informe e realizar a preceptiva presentación pública (nas mesmas sesións e cos mesmos criterios que a dos alumnos que opten por avaliación continua). A memoria *justificativa deberá entregarse polo menos dous días antes da súa presentación pública. A nota do proxecto suporá o 50% da nota total da materia. A memoria suporá o 70% da nota do proxecto e a presentación o 30%. Para poder calcular a nota é necesario sacar en cada parte polo menos o 50% da nota máxima correspondente. En segunda convocatoria e para todos os alumnos, considerarase superada aquela parte na que o alumno alcance polo menos o 50% da máxima nota de dita parte.

Bibliografía. Fontes de información

R. Jacob Baker, CMOS Circuits desing, Layout and Simulation, John Wiley & Sons, 2010

Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley & Sons, 2009

Behzad Razavi , Design of Analog CMOS Integrated Circuits, McGraw Hill, 2000

Stephen A. Campbell, Fabrication Engineering at the micro-and nanoscale, Oxford University Press, 2013

Recomendaciones

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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua 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		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidiscipliniais, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE21	CE21/PS1 Manexar as opcións de implementación de sistemas de procesado de sinal para acelerar algoritmos computacionalmente complexos	- saber - saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Manexo de arquitecturas avanzadas para procesamento de sinal e vídeo en tempo real	CG1 CG8 CE21
Aplicación de técnicas avanzadas de programación de DSP en aplicacións de sinal de tempo real	CG1 CG8 CE21
Comprender os principios básicos de procesamento de sinal e vídeo en tempo real en GPU estándares e GPU de propósito xeral	CG1 CG8 CE21
Comprender e aplicar os fundamentos da programación de aplicacións de tempo real en unidades de procesamento gráfico, utilizando interfaces de programación (OpenCL)multiplataforma	CG1 CG8 CE21

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 docente			
	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
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. Se traballan todas as competencias da materia.
Prácticas en aulas de informática	Traballo práctico individual en plataformas de computación e/ou simuladores para aplicar e comparar casos de estudo. Se traballan todas as competencias da materia.
Proxectos	Desenvolvemento práctico en profundidade dun algoritmo ou aplicación segundo os intereses específicos de cada estudante. Se traballan todas as competencias da materia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Proxectos	O profesor revisará co alumno o deseño e o código do alumno en cada sesión de clase, e en titorías individuais.
Prácticas en aulas de informática	O profesor revisará co alumno o deseño e o código do alumno en cada sesión.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Cuestións sobre conceptos fundamentais xerais de procesamento de sinal en tempo real	30	CG1 CG8 CE21
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Programación de algoritmos de tempo real	70	CG1 CG8 CE21

Outros comentarios e avaliación de Xullo
 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, 3, 2013
Gerassimos Barlas, Multicore and GPU Programming: An Integrated Approach, 1, 2015
Khronos Group, The OpenCL specifications https://www.khronos.org/registry/cl/ , 2.2, 2016
Matthew Scarpino, OpenCL in Action, 1, 2012
Raymond Tay, OpenCL Parallel Programming Development Cookbook, 1, 2013

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente
 Tratamento de Sinal en Comunicacóns/V05M145V01102

Outros comentarios

Para un seguimiento adecuado da materia, requírese un nivel avanzado de programación en C e C++.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas Avanzados de Comunicación**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	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.	- saber - saber facer
CE22	CE22/PS2 Capacidade para comprender o impacto dos requisitos dos servizos de telecomunicación sobre o deseño dos sistemas, con especial énfase nas capas inferiores, mantendo unha visión global das solucións empregadas en modernos sistemas comerciais de comunicacións.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Entender o impacto de requisitos de servizos da telecomunicación en deseño de sistema, con énfase especial en capas máis baixas.	CG4 CE22
Adquirir unha vista global das solucións desenvolveu para sistemas de comunicación comerciais modernos.	CG4 CE22

Contidos

Tema	
1. Optimización convexa	1.1 Conceptos básicos de conxuntos convexos 1.2 Introducción ás funcións convexas 1.3 Funcións cuasiconvexas 1.4 Problemas de optimización convexa 1.5 Dualidade 1.6 Exemplos prácticos en comunicacións
2. Canles de acceso múltiple	2.1 Rexións de capacidade: acceso coordinado e non coordinado 2.2 Técnicas de detección multiusuario 2.3 Esquemas de acceso aleatorio

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	8	20	28
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	25	25
Sesión maxistral	20	50	70
Probas de resposta curta	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	Preséntanse diferentes sistemas de comunicacións, con especial énfase naqueles retos que constitúen o núcleo das solucións modernas e requiren ferramentas avanzadas. Trabállanse as competencias C64 e CE22.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada semán preséntase un reto que deberá ser resolto coa axuda de análise matemática, ferramentas de software ou ambas. Trabállanse as competencias C64 e CE22.
Sesión maxistral	Estudianse ferramentas matemáticas avanzadas para poder abordar solucións prácticas en sistemas de comunicacións modernos. Trabállanse as competencias C64 e CE22.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Proporcionarase apoio nas horas de titoría e por correo electrónico.
Seminarios	Proporcionarase apoio nas horas de titoría e por correo electrónico.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proporcionarase apoio nas horas de titoría e por correo electrónico.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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.	50	CG4 CE22
Probas de resposta curta	Exame final con exercicios e cuestións curtas.	50	CG4 CE22

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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.

Notas do profesor.

Recomendaranse papers durante o curso.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Comunicacións Dixitais Avanzadas/V05M145V01204

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado Estatístico do Sinal**

Materia	Procesado Estatístico do Sinal			
Código	V05M145V01303			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua 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 Estatístico de Sinal comprende as teorías de estimación e de detección, e constitúe o núcleo de numerosos sistemas de extracción de información e toma de decisións. Entre eles cabe mencionar os sistemas biomédicos, de comunicacións, de procesado de audio, imaxe, e video, radar, "big data", etc. Neste curso proporciónase unha introdución aos conceptos básicos das teorías de estimación e detección, cun enfoque orientado a alumnos de enxeñaría e facendo énfasis no desenvolvemento de algoritmos prácticos e implementables en sistemas de procesado dixital.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	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.	- saber - saber facer
CG8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinarios, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber - saber facer
CE23	CE23/PS3 Capacidade para aplicar métodos estadísticos de procesado de sinal aos sistemas de comunicacións e audiovisuais	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade para aplicar técnicas estadísticas de estimación a sistemas de comunicacións e audiovisuais	CE23
Capacidade para aplicar técnicas estadísticas de detección a sistemas de comunicacións e audiovisuais	CE23
Capacidade para determinar e interpretar os límites fundamentais aplicables a problemas de estimación e detección	CG4 CE23
Capacidade para avaliar as prestacións das técnicas estadísticas de estimación e detección tanto analíticamente como mediante simulación de Monte Carlo	CG8 CE23

Contidos

Tema	
Parte I: Estimación	<ul style="list-style-type: none"> - O problema da estimación estatística. Medidas de prestacións: sesgo, varianza, erro cuadrático medio. Estimador insesgado de mínima varianza. - Información de Fisher e Cota de Cramer-Rao. Fórmula de Slepian-Bangs. - Estimador Lineal Insesgado Óptimo e Estimador de Máxima Verosimilitude: definición, propiedades e exemplos. - Estimación LMMSE e filtrado de Kalman.
Parte II: Detección	<ul style="list-style-type: none"> - 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 docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21	23	44
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
Traballos e proxectos	0	21	21

*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 estudadas 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 estudadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Proporcionarase atención personalizada ó alumno no horario de titorías así como mediante correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	Proporcionarase atención personalizada ó alumno no laboratorio e no horario de titorías, así como mediante correo electrónico.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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	CG4 CG8 CE23
Traballos e proxectos	Desenvolvemento individualizado de un traballo aplicando as técnicas adquiridas a un problema práctico.	60	CG4 CG8 CE23

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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:

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

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

As cualificacións correspondentes á resolución de exercicios manterase para a segunda convocatoria, na que o alumno poderá realizar a entrega de un novo traballo 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, 1993

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

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

T. K. Moon, W. C. Stirling, Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing, 1, 2000

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Comunicacións Dixitais Avanzadas/V05M145V01204

Tratamento de Sinal en Comunicacións/V05M145V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS**Optimización Numérica en Telecomunicaciones**

Materia Optimización
Numérica en
Telecomunicaciones

Código V05M145V01304

Titulación Máster
Universitario en
Enseñaría de
Telecomunicación

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c

Lingua
impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Modelos Matemáticos e Simulación Numérica**

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

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

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Machine Learning**

Materia Machine Learning

Código V05M145V01307

Titulación Máster
Universitario en
Enseñaría de
Telecomunicación

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c

Lingua
impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Administración de Redes e Sistemas**

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxías para o Desenvolvemento Web**

Materia	Tecnoloxías para o Desenvolvemento Web			
Código	V05M145V01309			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Miguel			
Correo-e	Miguel.Rodriguez@det.uvigo.es			
Web	http://faiatic.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		Tipoloxía
CB1	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.	- saber
CB5	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.	- Saber estar / ser
CG12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.	- Saber estar / ser
CE35	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	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Os alumnos serán quen de deseñar, implementar e xestionar toda a infraestrutura dun aplicativo web. Ademais, deberán ser capaces de desenvolver-la lóxica do aplicativo e de crear interfaces de usuario empregando tecnoloxías web que se adapten ó dispositivo empregado polo usuario.	CB1 CB5 CG12 CE35

Contidos

Tema	
Arquitectura dos aplicativos Web	
HTML5: Marcado Web en evolución permanente	Introdución ó WHATWG Novos elementos de marcado Marcado semántico Formularios Interfaces de programación

Presentación dos contidos: CSS3

Un novo modelo de caixas

Deseño adaptable

Novos módulos CSS e o proceso de estandarización

Imaxes e gradientes

Novos selectores

Aplicativos Web

A linguaxe javascript

Contornos para o desenvolvemento de aplicativos: AngularJS

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	9	18	27
Prácticas de laboratorio	9	18	27
Prácticas autónomas a través de TIC	5	64	69
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 conceptos tratados na materia, e descrición das tecnoloxías empregadas. Dita exposición farase, as máis das veces, a base de exemplos prácticos de uso. Traballarase maiormente a competencia CE35.
Prácticas de laboratorio	Prácticas presenciais dos conceptos presentados nas sesións maxistras nas aulas de informática co apoio presencial dos profesores. Traballaranse as competencias CB5 y CE35
Prácticas autónomas a través de TIC	Solicitarase un proxecto de laboratorio de certa envergadura para ser desenvolvido en grupo durante todo o curso. Traballaranse maiormente as competencias CB1, CB5, CG12 y CE35.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	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.
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.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas autónomas a través de TIC	Tratarase de implementar unha demostración dun aplicativo web coas tecnoloxías expostas na materia.	50	CB1 CB5 CG12 CE35
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final	50	CB5 CG12 CE35

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Avaliación continua:

Para optar á avaliación continua, é necesario asistir ó 80% das sesións prácticas de laboratorio e realiza-la entrega 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 (50%) e a nota acadada na proba de resposta longa (50%).

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 50% da nota obtida na entrega final (única) do traballo e a nota acadada na proba de resposta longa (50%).

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 50% da nota da convocatoria e o 50% restante será, de novo, o resultado da proba de resposta larga.

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.

Bibliografía. Fontes de información

HTML5: Up and Running, Mark Pilgrim, 1ª, 2010

Learning AngularJS, Ken Williamson, 1ª, 2015

The book of CSS3, Peter Gasston, 2ª,

Smashing Node.js: JavaScript Everywhere, Guillermo Rauch, 2ª, 2012

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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Desenvolvemento de Aplicacións Móviles**

Materia	Desenvolvemento de Aplicacións Móviles			
Código	V05M145V01310			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua impartición	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://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Na materia "Desenvolvemento de Aplicacións Móviles" móstrase unha visión xeral do panorama ubicuo, en particular das aplicacións móbiles e dos diferentes sistemas operativos sobre os que estas se executan.</p> <p>O mercado das aplicacións móbiles é un mercado con grandes expectativas de crecemento debido ao número de dispositivos móbiles activos no mundo (varios millóns), ao desenvolvemento de cidades intelixentes ou á evolución de Internet cara a Internet de Todo (persoas, procesos, datos e obxectos).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Toda a documentación da materia estará en inglés. As sesións maxistras, as prácticas TIC e o seguimento dos traballos tutelados serán en inglés.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	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.	- saber - saber facer
CB5	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.	- saber facer - Saber estar / ser
CG8	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.	- saber facer
CE33	CE46/OP16 Capacidade para comprender o desenvolvemento actual dos servizos móbiles e ubicuos, así como a evolución do mercado.	- saber
CE34	CE47/OP17 Capacidade para deseñar, crear, integrar fontes de contexto, e traballar en grupo no desenvolvemento dunha aplicación móbil	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir unha visión xeral do panorama ubicuo, en concreto das aplicacións móbiles e dos diferentes sistemas operativos sobre os que se executan.	CE33

Aprender a desenvolver aplicacións móbiles ás que se engadirán diferentes elementos (interacción co usuario, integración do contexto, interconexión con outros dispositivos, notificacións, ...)	CB2 CB5 CG8 CE34
Traballar en grupo para propoñer, crear e defender unha aplicación móbil.	CB2 CB5 CG8 CE33 CE34

Contidos

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

Planificación docente

	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. Con esta metodoloxía traballarase a competencia CE33 (CE46/OP16).
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. Con esta metodoloxía traballarase as competencias CB2, CG8, CE33 (Ce46/OP16) e CE34 (CE47/OP17).
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. Con esta metodoloxía traballarase as competencias CB2, CB5, CG8, CE33 (CE46/OP16) e CE34 (CE47/OP17).
Presentacións/exposicións	Presentación e defensa da aplicación móbil desenvolvida ao longo do curso. Con esta metodoloxía traballarase as competencias CG8, CE33 (CE46/OP16) e CE34 (CE47/OP17).

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante a propia sesión de prácticas, ou durante o horario establecido para as titorías). Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas nas prácticas do laboratorio.
Traballos tutelados	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario establecido para as titorías).
Presentacións/exposicións	Os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a preparación da presentación dos resultados do traballo tutelado, fundamentalmente nas últimas sesións de seguimento ou durante o horario establecido para as titorías.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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	CB2 CB5 CG8 CE33 CE34
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	CG8 CE33 CE34
Probas de tipo test	En cada sesión maxistral realizarase unha proba de tipo test (en inglés) para avaliar a comprensión dos contidos presentados.	20	CE33
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	CB2 CG8 CE33 CE34

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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.

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).
- Diseñar, implementar e defender unha aplicación móbil desenvolvida por eles mesmos (traballo tutelado), e sempre que sexa posible en grupo (un 55 % da cualificación global, un 10 % se reserva para a presentación e defensa da aplicación móbil).
- Presentar un *dossier* no que se inclúan todos os detalles sobre a realización das prácticas de laboratorio e especialmente sobre o traballo tutelado.

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

SEGUNDA 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).
- Diseñar, implementar e defender unha aplicación móbil desenvolvida por eles mesmos (traballo tutelado) (un 55 % da cualificación global, un 10 % se reserva para a presentación e defensa da aplicación móbil).
- Adicionalmente, quen 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.
- Aínda que (sempre que sexa posible), o traballo tutelado desenvolverase en grupo, levarase a cabo un seguimento continuo da actividade realizada por cada alumno/a dentro do grupo. No caso de que o rendemento dun alumno ou alumna non sexa acorde ao dos seus compañeiros de grupo, considerarase a súa expulsión do mesmo ou poderá ser cualificado de forma individual. Este criterio aplicarase igualmente á presentación da aplicación desenvolvida.
- O uso de calquera material durante a realización dos exames e probas de avaliación terá que ser autorizado explicitamente polo profesorado da materia.
- En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspenso (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, John Wiley & Sons

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

Jesús Tomás Gironés, *El gran libro de Android*, 3ª, Marcombo

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			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua 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	Neste curso descríbense conceptos básicos dos estándares de calidade aplicados ao desenvolvemento de satélites, así como conceptos de enxeñaría de sistema, dos diferentes segmentos e sistemas de que conforman un proxecto espacial. Tamén se inclúe unha introdución a PA (Product Assurance) e AIV (Assambly, Integration and Verification). Finalmente realízase unha introdución a operacións dun satélite. Impartiranse as clases en inglés. O exame final poderá responderse en castelán, galego ou inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	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.	- saber facer
CG3	CG3 Capacidade para dirixir, planificar e supervisar equipos multidisciplinares.	- saber facer
CG4	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.	- saber facer
CE18	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	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e saber aplicar os estándares de xestión ECSS a un proxecto espacial	CE18
Coñecer os conceptos básicos de enxeñaría de sistemas aplicados a proxectos espaciais.	CB2 CG3 CE18
Coñecer o ciclo de vida dunha misión espacial.	CB2 CE18
Coñecer a documentación que se xera en cada fase de enxeñaría nunha misión espacial	CB2 CG3 CE18
Coñecer e saber elaborar os estudos e orzamentos técnicos principais nunha misión espacial	CG3 CG4 CE18
Coñecer os estándares e as metodoloxías aplicables a garantía de produto (PA) e os procedementos de Emsablaje, Integración e Verificación (AIV) nun proxecto espacial.	CB2 CG3 CE18
Coñecer os procedementos básicos de operación dun satélite e os estándares aplicables.	CE18

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 docente

	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. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB2, CG3 e CE18.
Seminarios	Cada estudante aplicará o coñecemento teórico a diferentes tarefas prácticas que cobren a parte principal dos contidos da materia coa acuda de software específico. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB2, CG4 e CE18.

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	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	A avaliación estará baseada na documentación escrita polo estudante para un proxecto proposto.	45	CB2 CG3 CE18
Seminarios	Os estudantes realizarán simulacións co diversas ferramentas software. A avaliación estará baseada na asistencia dos estudantes aos seminarios, na súa participación nos seminarios e nun informe final.	35	CB2 CG4 CE18
Probas de resposta curta	Realizarase unha proba final para complementar a avaliación dos contidos presentados nas sesións maxistrais. A proba será individual e terá límite no tempo de resposta.	20	CE18

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

, <http://help.agi.com/StartTraining/StartTraining.htm>, ,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106

Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313

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

Materia	Sistemas de Radio en Banda Larga			
Código	V05M145V01312			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua 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 xeral	Sistemas de radio de banda larga.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento teórico e experimental de sistemas de banda larga	CE19
Coñecemento de deseños de banda larga de elementos activos e pasivos	CE19
Fundamentos de xeración e recepción de sinal de banda larga.	CE19
Fundamentos de medida de sinal de banda larga	CE19

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	2	6	8
Prácticas de laboratorio	20	60	80
Sesión maxistral	6	18	24
Probas de resposta curta	1	5	6
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	6	7

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	Actividades deseñadas para traballar nun tema específico, profundizando e complementando os contidos do tema.
Prácticas de laboratorio	Deseño, montaxe e medida de sondas de canle radio
Sesión maxistral	A conferencia mestra dada polo profesor

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Proba de resposta curta	60	CE19
Prácticas de laboratorio	Informes escritos e orais da práctica	40	CE19

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua 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	Tipoloxía
CE20 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	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as arquitecturas de referencia dos sistemas celulares 2G, 3G e 4G, e dos sistemas e estándares de curto alcance: WLAN, WPAN e outros.	CE20
Capacidade para calcular a cobertura e capacidade dun emprazamento de comunicacións móbiles e estimar o seu radio celular.	CE20
Capacidade de dimensionamento e planificación de sistemas móbiles e sen fíos.	CE20
Capacidade para realizar o plan de despregamento de redes móbiles.	CE20
Selección da tecnoloxía radio máis axeitada a cada aplicación concreta.	CE20

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 docente

	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	Tempo adicado a atender e resolver dúbidas dos alumnos.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Tempo para atender a aqueles alumnos que precisen axuda para realizar o seu traballo autónomo.
Estudo de casos/análises de situacións	Tempo para atender a aqueles alumnos que precisen axuda para realizar o seu traballo.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Tempo adicado a atender e resolver dúbidas dos alumnos na resolución de problemas e exercicios.

Probas	Descrición
Probas de resposta curta	Tempo para atender a aqueles alumnos que precisen axuda para preparar as súas probas.
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Tempo adicado a atender e resolver dúbidas dos alumnos na resolución das probas prácticas.
Probas de autoavaliación	

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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	CE20
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	CE20
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Por cada práctica (estudo de casos/análises de situacións) presentárase unha memoria de resultados de forma individual.	35	CE20

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 realizaos de forma autónoma, e danse indicacións en horas presenciais.

15

CE20

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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. Respecto ao bloque de probas prácticas (laboratorio), requírese para a súa avaliación da presentación dun informe por práctica e alumno, feito de forma individualizada. Calqueira evidencia de copia ou clonación dun informe suporá obter unha puntuación cero na práctica relacionada.

A avaliación continua supón a realización ao longo de cuadrimestre 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 obrigaçión 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). Requírese a presentación dun informe por práctica e alumno, feito de forma individual. Calqueira evidencia de copia ou clonación dun informe suporá obter unha puntuación cero na práctica relacionada.
- parte 2: proba de 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, Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

M^a Teresa Jiménez Moya, Juan Reig Pascual, Lorenzo Rubio Arjona, Problemas de comunicaciones móviles , 2006, Universidad Politécnica de Valencia

Jose María Hernando Rábanos, Comunicaciones Móviles, 2004, Editorial Universitaria Ramón Areces

José Manuel Huidobro Moya, Comunicaciones móviles : sistemas GSM, UMTS Y LTE, 2012, RA-MA

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Antenas/V05M145V01208

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

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Radio/V05M145V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Radionavegación**

Materia Radionavegación

Código V05M145V01314

Titulación Máster
Universitario en
Enseñaría de
Telecomunicación

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c

Lingua
impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes Ópticas**

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Radar**

Materia Radar

Código V05M145V01316

Titulación Máster
Universitario en
Enseñaría de
Telecomunicación

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c

Lingua
impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

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

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

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber - saber facer
CG4	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.	- saber - saber facer
CG8	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.	- saber facer
CE32	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	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Aprender o deseño de circuitos analóxicos activos avanzados (lineais e non lineais) para emisores e receptores de comunicacións nas bandas de microondas e de ondas milimétricas.	CG1 CG4 CE32
Aprender a deseñar circuitos de alta frecuencia para a interfaz optoelectrónica en sistemas de comunicacións ópticas.	CG1 CG4 CE32
Aprender as técnicas de fabricación de circuitos integrados (híbridos e monolíticos) para comunicacións nas bandas de alta frecuencia. Aprender como aplicar unha destas técnicas na fabricación dun prototipo circuital para un transceptor.	CG1 CG4 CG8 CE32
Aprender a caracterizar e valorar o rendemento de circuitos de microondas para transceptores de comunicacións.	CG1 CE32

Contidos

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

Planificación docente

	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. Describíranse 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 circuitos de microondas, o estudante deseñará un prototipo circuital, entre aqueles descritos no temario. Este traballo completárase a través do traballo persoal tutorizado que realizará o estudante. 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 estas clases, os estudantes -de forma individual- levarán a cabo as tarefas de deseño asignadas coa axuda e orientación personalizada do profesor.
Prácticas de laboratorio	Durante estas clases, os estudantes -de forma individual- levarán a cabo as tarefas de prototipado e medida asignadas coa axuda e orientación personalizada do profesor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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. Neste traballo evaluarase a adquisición das competencias CG1, CG4, CG8 e CE32.	90	CG1 CG4 CG8 CE32
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. Neste traballo evaluarase a adquisición das competencias CG1, CG4, CG8 e CE32.	10	CG1 CG4 CG8 CE32

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

A) Primeira Convocatoria:

O traballo do estudante será avaliado mediante a realización dos traballos tutorizados: 1. O prototipo circuital: será avaliado o seu deseño, a calidade do prototipo fabricado, as súas prestacións, e informe final (ata o 90% da nota final da materia). 2. O informe sobre o tema a desenvolver, así como a súa resposta ás preguntas curtas que se lle exporán durante unha presentación oral do traballo. (10% da nota final da materia). 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. (Este traballo puntúa ata o 100% da cualificación total da materia)

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

Bibliografía. Fontes de información

, 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, Artech House

Guillermo Gonzalez, Foundations of Oscillator Circuit Design, , Artech House

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

Guillermo Gonzalez , Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design, 2, Prentice Hall

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica e Fotónica para Comunicacións/V05M145V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS**Seguridade Multimedia**

Materia	Seguridade Multimedia			
Código	V05M145V01318			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua 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://faitic.uvigo.es			

Descrición xeral A seguridade multimedia é un tema cada vez máis importante dado que a maior parte da información que se intercambia hoxe en día en Internet é multimedia. As solucións de protección de datos tradicionais como a criptografía só poden solucionar o problema parcialmente, porque os contidos, unha vez descifrados, deixan de estar protexidos. Ademais, hai unha preocupación crecente sobre a integridade dos contidos multimedia: as ferramentas modernas de edición cuestionan a nosa confianza nos vídeos, imaxes ou audio. Afortunadamente, numerosos de grupos investigación e empresas abordaron estes problemas e propuxeron solucións enxeñosas.

O presente curso presenta temas en seguridade multimedia, facendo énfase na criptografía, o marcado de auga, en análise dixital forense e o procesado de sinal no dominio cifrado.

Impártese e evalúase en inglés. Os contidos están en inglés. Os alumnos poden participar nas clases e responder nos exames desexablemente en inglés, pero tamén é posible facelo en galego ou castelán.

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	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.	- saber - saber facer
CG8	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.	- saber - saber facer
CE31	CE37/OP7 Capacidade para modelar, operar, administrar, e afrontar o ciclo completo e empacotamento 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	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Manexar os esquemas de protección da información máis avanzados	CG4 CG8 CE31
Comprender as capacidades e limitacións dos distintos métodos	CG4 CG8 CE31
Manexar o uso dos diferentes algoritmos nas distintas contornas de comunicacións multimedia que se poden expor actualmente.	CG4 CG8 CE31
Comprender material técnico de forma autónoma.	CG4 CG8 CE31

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 docente

	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, forense e procesado de sinal no dominio cifrado. Competencias: CG4, CG8, CE31
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio cubrirán aspectos diferentes da ocultación de datos, marcado de auga e forense. Isto permitirá que os estudantes implementen e expandan considerablemente algúns dos conceptos vistos nas clases. Competencias: CG4, CG8, CE31

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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	CG4 CG8 CE31
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final con cuestións curtas sobre os contidos do curso.	30	CG4 CG8 CE31

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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.

En caso de informes colectivos, deberase explicitar a contribución de cada alumno ao mesmo, e a avaliación será individualizada, en función da devandita contribución.

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

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

No caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da asignatura será de suspenso (0) e os profesores comunicarán a dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas. Asemade, os profesores comunicarán a dirección da escola calquera conducta contraria a ética por parte dos alumnos, existindo a posibilidade de que aquela tome as medidas oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

A.J. Menezes, Handbook of Applied Cryptography, 1996, CRC Press

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado Estatístico do Sinal/V05M145V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sensores Intelixentes**

Materia	Sensores Intelixentes			
Código	V05M145V01319			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			

Descrición xeral O propósito principal desta materia é formar ao estudante no deseño e caracterización dos sistemas de instrumentación electrónica baseados en sensores intelixentes, con diferentes capacidades de conexión, tanto por topoloxías canleadas como inarámicas.

Os contidos principais ordénanse da seguinte forma:

- + Análise das principais arquitecturas de sensores intelixentes capaces de incorporar sistemas multisensoriales, co obxectivo de cubrir os máis diversos ámbitos de aplicación.
- + Estudo dos estándares que os fabricantes de microelectrónica aplican ao deseño dos sensores intelixentes máis avanzados.
- + Saber analizar e deseñar sistemas de sensores intelixentes eficientes en consumo e captación de enerxía.
- + Coñecer ferramentas software e plataformas hardware para o deseño dos sistemas de sensores intelixentes.
- + Coñecer as normas de buses canleados nos diferentes ámbitos de aplicación tales como: domótica, inmótica, automóbil, plantas industriais, robótica, e vehículos autónomos de terra, mar, aire e espazo.
- + Coñecer as normas de redes inarámicas nos diferentes ámbitos de aplicación tales como: domótica, inmótica, automóbil, plantas industriais, robótica, e vehículos autónomos de terra, mar, aire e espazo.

O obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumno adquira as bases para un correcto manexo das ferramentas de software, e as plataformas de hardware específicas do ámbito dos sensores intelixentes. O alumno, ao finalizar a materia, debe coñecer e saber manexar correctamente os instrumentos de laboratorio, debe distinguir e caracterizar os diferentes compoñentes dos sistemas canleados e inarámicos de sensores intelixentes, e ter habilidades prácticas na montaxe e medida.

Competencias

Código		Tipoloxía
CB4	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.	- saber facer
CB5	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.	- saber
CG8	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.	- saber facer
CE36	CE43/OP13 Capacidade para caracterizar sensores intelixentes e as súas arquitecturas específicas na rede	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as diferentes estruturas dos sensores intelixentes.	CB5 CG8 CE36

Coñecer as topoloxías e arquitecturas das redes de sensores.	CB5 CG8 CE36
Saber analizar e deseñar sistemas de sensores eficientes en consumo.	CB4 CG8 CE36
Coñecer ferramentas software e plataformas hardware para o deseño de sistemas de sensores.	CB5 CG8 CE36
Deseñar aplicacións baseadas en fusión de datos de diferentes sensores.	CB4 CG8 CE36

Contidos

Tema	
Tema 1: Sensores intelixentes.	Definición. Clasificación. Arquitecturas. Sistemas multisensoriais. Normas internacionais. Exemplos de aplicación.
Tema 2: Topoloxías canleadas.	Características xerais. Clasificación. Exemplos prácticos: PROFIBUS e CAN. Infraestruturas de transporte intelixente (ITS). Buses embebidos de automación: LIN, MOST, FLEXRAY, JSAE 1939 e outros. Norma IEEE 1451 para sensores intelixentes. Ferramentas de desenvolvemento.
Tema 3: Topoloxías inarámicos.	As bandas ISM. Características das redes inarámicas. Multiplexación e modulación. O concepto SDR. Normas WLAN e WPAN. Normas IEEE 802.15.1/4/3 (Bluetooth, Zigbee e UWB). Redes para sensores inarámicos (WSNs). Outras redes comerciais.

Laboratorio

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	5	10	15
Prácticas de laboratorio	6	12	18
Metodoloxías integradas	13	65	78
Traballos e proxectos	1	13	14

*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 profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG8 y CE43.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG8 y CE43.
Metodoloxías integradas	Ensino baseado en proxectos de aprendizaxe: Os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto teórico-práctico nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. En grupos reducidos definiranse as actividades, analizaranse as posibles solucións e alternativas de deseño, identificaranse os elementos fundamentais e analizaranse os resultados. Por último cada grupo presentará os resultados obtidos. Todas as sesións terán lugar no laboratorio. Nestas clases traballaranse as competencias CB4, CB5, CG8 y CE43.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. A nota final de laboratorio (NFL) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas contará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir das tarefas de traballo individual previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións. Nestas prácticas avaliaranse as competencias CB4, CB5, CG8, y CE43.	40	CB4 CB5 CG8 CE36
Traballos e proxectos	Avaliarase o proxecto tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. A nota final do proxecto (NFP) estará comprendida entre 0 e 10. A avaliación do proxecto constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir da presentación oral do proxecto desenvolvido. Nestes traballos avaliaranse as competencias CB4, CB5, CG8, y CE43.	60	CB4 CB5 CG8 CE36

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

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

Enténdese que os alumnos que asistan a máis dunha sesión de teoría, de laboratorio ou de proxecto optan pola avaliación continua da materia.

A materia divídese en tres partes: teórica (0% pero de asistencia obrigatoria), práctica (40%) e proxecto (60%). As cualificacións das tarefas avaliáveis non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realicen.

1.a Teoría

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

1.b Práctica

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

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

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

1.c Proxecto

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

Para avaliar o proxecto teranse en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. O proxecto valorarase de 0 a 10 e para superar dita parte a nota final de proxecto (NFP), terá que ser de polo menos un 5 sobre 10 e o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión, e só si se trata dunha falta debidamente xustificada.

1.d Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de laboratorio (NFL) terá un peso do 40% e a nota de proxecto (NFP) do 60%.

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

$$\text{NF} = 0,4 \cdot \text{NFL} + 0,6 \cdot \text{NFP}$$

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

$$\text{NF} = 0,4 \cdot \text{NB} + 0,6 \cdot \text{NC}, \text{ onde:}$$

$$\text{NB} = \min(\{4,5; \text{NFL} \})$$

$$\text{NC} = \min(\{4,5; \text{NFP} \})$$

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

2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades de avaliación. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non opten pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica e unha proba práctica. Ademais deberán realizar previamente un proxecto teórico-práctico individual e entregar a memoria correspondente o mesmo día do exame final de teoría. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega das memorias. Para a asignación de proxecto o estudante debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesor con suficiente antelación.

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{NF} = 0,2 \cdot \text{NA} + 0,2 \cdot \text{NB} + 0,6 \cdot \text{NC}, \text{ onde:}$$

$$NA = \min(\{5; NFT\})$$

$$NB = \min(\{5; NFL\})$$

$$NC = \min(\{5; NFP\})$$

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

3. Exame extraordinario

O exame extraordinario constará dunha serie de actividades avaliativas similares ás que se contemplan no exame final. O exame extraordinario celebrárase nas datas que estableza a dirección da Escola e consistirá nunha proba teórica, unha proba de laboratorio e a presentación dun proxecto. Para presentarse á proba de laboratorio e a asignación de proxecto o alumno debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesor con suficiente antelación.

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

Bibliografía. Fontes de información

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

Fraden, J., Handbook of modern sensors, 4º, 2010, Springer

Gómez, C., Paradells, J. y Caballero, J.E., Sensores en todas partes; tecnologías y soluciones de redes inalámbricas, 2010, Fundación Vodafone España

Mariño-Espiñeira, P., Las comunicaciones en la empresa; normas, redes y servicios, 2º, 2003, RAMA

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

Oliva-Alonso, N (coordinadora), Redes de comunicaciones industriales, 2013, UNED

Parallax Inc., Sensores inteligentes y sus aplicaciones; guía del estudiante, 2006, Parallax Inc.

Pérez-Fontán, F. y Mariño-Espiñeira, P., Modeling the wireless propagation channel. a simulation approach with Matlab, 2008, Wiley

Ripka, P. & Tipek, A., Modern sensors handbook, 2007, ISTE Ltd.

Wilson, J (editor), Sensor technology handbook, 2005, Elsevier

Recomendacións

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Computación Distribuída**

Materia	Computación Distribuída			
Código	V05M145V01321			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua 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://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporcionará unha visión de conxunto das tecnoloxías máis habituais dentro da computación distribuída. Abordaranse temas tales como as transaccións distribuídas e a replicación; a computación grid, na nube, e cluster; a intelixencia artificial distribuída; e a computación paralela e evolutiva.			
	O idioma de impartición das clases, tanto teóricas como prácticas, será o castelán. O material de traballo estará en inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	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.	- saber - saber facer
CB4	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.	- saber - saber facer
CB5	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.	- saber - saber facer
CG8	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.	- saber - saber facer
CE24	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.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Nova	CB2 CG8 CE24
Nova	CB4 CB5 CE24
Nova	CB5 CG8 CE24
Nova	CB2 CB5 CG8 CE24

Contidos	
Tema	
1. Transaccións	1. Consistencia e concorrencia 2. Recuperabilidade e tolerancia a fallos 3. Métodos de control da concorrencia 4. Transaccións distribuídas
2. Replicación	1. Introducción á replicación 2. Estudo de casos de servizos con alta dispoñibilidade (Bayou e Coda) 3. Transaccións con datos replicados 4. Deseño de sistemas distribuídos: Google
3. Computación Grid e Cluster	1. Conceptos básicos de computación grid 2. Conceptos básicos de computación cluster.
4. Intelixencia artificial distribuída	1. Axentes intelixentes e sistemas multiaxente 2. Teoría de Xogos aplicada a sistemas multiaxente: 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 docente

	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, proporanse problemas para a súa resolución de forma autónoma.
	Competencias relacionadas con esta actividade: CB5 e CE24
Prácticas autónomas a través de TIC	Prácticas en laboratorio realizadas mediante computadores conectados en rede e/ou máquinas virtuais.
	Competencias relacionadas con esta actividade: CB2, CB4, e CG8
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.
	Competencias relacionadas con esta actividade: CB5 e CG8

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	Competencias Avaliadas
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	CB2 CB4 CB5 CG8 CE24
Informes/memorias de prácticas	Informe detallado das tarefas realizadas durante a realización das prácticas de laboratorio levadas a cabo en grupo.	10	CB2 CB4 CG8 CE24
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, participación nas mesmas, e funcionamento do traballo realizado.	20	CB2 CB4 CB5 CG8 CE24

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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".

Nos estará permitido o plaxio nen a copia.

1- AVALIACIÓN CONTINUA

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

- Exame 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:
 - Informes/memorias de prácticas: Asignarase a mesma cualificación a cada membro do grupo.
 - Observación sistemática: Asignarase unha cualificación persoalizada a cada membro do grupo. Dita cualificación estará baseada na observación por parte do profesor do traballo levado a cabo por cada alumno na aula durante a realización das prácticas de laboratorio.
 - 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, Rüniger, Gudula. Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems. Springer, 2013.

NOTA: Se proporcionará material para seguir o curso.

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Análisis de Datos**

Materia	Análisis de Datos			
Código	V05M145V01322			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería 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://fatic.uvigo.es			
Descripción xeral	Análisis de datos con un enfoque eminentemente práctico: extracción y limpieza de datos, caracterización de los mismos mediante técnicas como regresión estadística, clustering o análisis de outliers, y generación de conocimiento mediante técnicas como visualización intuitiva o clasificación automática. La asignatura se imparte en castellano.			

Competencias

Código		Tipología
CB2	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber - saber hacer
CB3	CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	- saber
CG4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	- saber - saber hacer
CG8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	- saber
CE25	CE25/TE2 Capacidad para gestionar la adquisición, estructuración, análisis e visualización de datos, extraendo información e conocimiento subyacente, valorando de forma crítica los resultados, e aplicándolos a innovación e toma de decisiones estratégicas en distintos ámbitos	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
- Conocer las distintas fases del proceso de extracción de conocimiento y las áreas de aplicación de la minería de datos.	CB2 CB3 CG4 CG8 CE25
- Conocer la importancia de la preparación de los datos y saber aplicar las principales técnicas de pre-procesado.	CB2 CG4 CG8 CE25
- Conocer las principales técnicas de la minería de datos así como los supuestos necesarios para su aplicación a un escenario concreto.	CB2 CB3 CG4 CG8
- Conocer y saber aplicar las distintas formas de evaluación de los resultados obtenidos en el proceso de minería de datos.	CE25

- Conocer y saber utilizar herramientas software estadísticas y de soporte a los procesos de minería de datos online y offline.	CG4 CE25
- Ser capaz de planificar, desarrollar y evaluar un proceso de análisis de datos.	CG4 CG8 CE25

(*)Nova

Contenidos

Tema	
Análisis estadístico de datos	- Correlación y causación - Regresiones - Intervalos de confianza y error. Test de hipótesis
Minería de datos	- Limpieza, integración, reducción y transformación de datos. - Clasificación y clustering.
Análisis computacional de datos	- Análisis de datos a gran escala - Visualización de datos y resultados - Escenarios de aplicación

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Proyectos	2	36	38
Prácticas de laboratorio	8	16	24
Sesión magistral	20	40	60
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Trabajos y proyectos	1	0	1

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

Metodoloxías

	Descrición
Proyectos	Los alumnos, organizados en grupos, abordarán la resolución de un supuesto práctico de análisis de datos en un escenario de aplicación. CB2 CB3 CG4 CG8 CE25
Prácticas de laboratorio	Durante todo el curso se utilizarán las prácticas en el laboratorio para el desarrollo de soluciones que permitan materializar los conceptos fundamentales de la materia. CB2 CB3 CG4 CG8 CE25
Sesión magistral	Clases que combinarán la exposición de los conceptos de la materia con la realización de pequeños ejercicios. Estos podrán ser resueltos por el docente o por los propios alumnos individualmente y/o en grupo. El objetivo es fomentar el debate en la clase y reforzar la adquisición de competencias. CB2 CB3 CG4 CG8

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión magistral	La atención personalizada tendrá lugar en las horas oficiales de tutorías o vía e-mail en cualquier momento.
Proyectos	La atención personalizada tendrá lugar en las horas oficiales de tutorías o vía e-mail en cualquier momento.
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada tendrá lugar en las horas oficiales de tutorías o vía e-mail en cualquier momento.

Evaluación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Pruebas de respuesta corta	Examen escrito que combina cuestiones y preguntas tipo test.	40	CE25
Trabajos y proyectos	Cada grupo de trabajo hará dos entregas de trabajos realizados sobre un conjunto de datos facilitado al comienzo de la asignatura.	60	CB2 CB3 CG4 CG8 CE25

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Dentro del bimestre establecido en el calendario, la evaluación de la materia sólo podrá seguir el cauce de evaluación continua.

EVALUACIÓN CONTINUA

La EVALUACIÓN CONTINUA se basará en las metodologías anteriores. La puntuación de cada una de las actividades es la siguiente:

1. Prueba de respuesta corta (máximo 4 puntos).
2. Dos entregas de trabajos sobre un conjunto de datos facilitado al comienzo de la asignatura (máximo 6 puntos)

Para la superación de la materia el alumno debe obtener un mínimo de 1,5 puntos sobre 4 en la "Prueba de respuesta corta" y una puntuación total (resultante de la suma de las actividades puntuables) superior a 5 puntos. La nota máxima será de 10 puntos.

Los contenidos de la prueba de respuesta corta y las entregas se articularán de forma que el alumno reparta el esfuerzo de preparación.

EVALUACIÓN FIN DE CURSO

La evaluación de fin de curso, alternativa a la evaluación continua, consistirá en una única prueba sobre todos los contenidos de la materia, de carácter teórico y/o práctico. La puntuación máxima de esta prueba será de 10 puntos. La asignatura se considerará superada si el alumno obtiene una puntuación total igual o superior a 5 puntos.

Fuentes de información

- Advanced Statistics from an Elementary Point ofView. Michael J. Panik. Academic Press; 1 edition (October 28, 2005) ISBN-10: 0120884941 ISBN-13: 978-0120884940
 - The R Book. Michael J. Crawley. 2ndEdition. Wiley John + Sons. ISBN-10:0470973927. ISBN-13: 978-0470973929
 - 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 Cookbook (O'Reilly Cookbooks). Paul Teetor.O'Reilly Media. ISBN-10: 0596809158ISBN-13: 978-0596809157
 - R in a Nutshell, 2nd Edition. Joseph Adler. O'Reilly Media. ISBN-10: 144931208X ISBN-13: 978-1449312084
 - Practical Data Science with R. Nina Zumel, John Mount. Manning. ISBN: 9781617291562
-

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes Sociais e Económicas**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	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.	- saber
CB3	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.	- saber facer
CG4	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.	- saber facer
CG8	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.	- saber facer
CE26	CE26/TE3 Capacidade para comprender e saber explotar os procesos de formación e difusión de información nas redes sociais, aplicándoos á mellora de Internet	- saber facer
CE27	CE27/TE4 Capacidade para deseñar e xestionar sistemas distribuídos basados no aprendizaxe e en incentivos	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Entender os fenómenos estáticos e dinámicos que explican a estrutura das redes sociais	CG4 CE26
Saber analizar os mecanismos de formación de redes en termos estratéxicos	CG4 CG8 CE26 CE27
Saber *modelar e aplicar a datos reais os procesos de difusión de información en redes sociais	CB1 CB3 CE26 CE27
Saber como aplicar os procedementos de análise estrutural e dinámica das redes para analizar sistemas complexos nos ámbitos tecnolóxico, biolóxico, económico e social.	CB1 CB3 CG4 CG8 CE26 CE27

Contidos

Tema

1. Modelos básicos	a. Evidencia empírica b. Redes aleatorias c. Parámetros descritivos, 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. Orixe de rumores d. Trending topics e. Meritocracia. Identificación de expertos e líderes

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Proxectos	14	45	59
Sesión maxistral	14	35	49
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	11	11
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1	2	3
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	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. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB1, CB3, CG4, CG8, CE26 y CE27.
Sesión maxistral	Exposición sintética na aula dos conceptos básicos que sustentan o corpo de doutrina da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CB1, CB3, CG4, CG8, CE26 y CE27.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Resolución de dudas, recomendacións bibliográficas, propostas de exercicios ou aclaración de conceptos e técnicas sobre calquera parte do programa da materia. Atención individual aos alumnos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Corrección dos exercicios propostos. entreganse por escrito.	30	CB1 CB3 CG4 CG8 CE26 CE27

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito sobre os contidos da materia	50	CB1 CB3 CG4 CG8 CE26 CE27
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Comprobación e validación do proxecto desenvolvendo. Calidade das conclusións.	20	CB1 CB3 CG4 CG8 CE26 CE27

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Déixanse a discreción dos alumnos dous métodos de avaliación alternativos na materia: avaliación continua e avaliación única. A avaliación continua consistirá na realización dun exame final escrito (50% da cualificación), un proxecto práctico de laboratorio (30%) e na resolución escrita de problemas ao longo do curso (20% 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 novamente o seu proxecto se se mellorou ou modificou 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 elixira. A cualificación das probas só ten efecto no curso académico en que se obteñan, con independencia do itinerario de avaliación escollido.

En caso de plaxio nalgún traballo ou proba, a calificación final da materia será SUSPENSO (0) e os profesores da materia comunicarán á dirección da Escola esta infracción para que adopte as medidas que estime oportuno.

Bibliografía. Fontes de información

- A. D. Barbour, L. Holst and S. Janson, Poisson Approximation, , Oxford Science Publications, 1992
- B. Bollobas, Random Graphs, 2ª, Cambridge University Press, 2001
- R. Durrett, Random Graph Dynamics, , Cambridge University Press, 2010
- D. Easley, J. Kleinberg, Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World, , Cambridge University Press, 2010
- G. Grimmett, Percolation, 2ª, Springer, 1999
- S. Janson, T. Luczak, A. Rucinski, Random Graphs, , Wiley, 2000.
- R. Meester and R. Roy, Continuum Percolation, , Cambridge University Press, 2008

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas en Empresas I**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	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.	- saber facer
CB5	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.	- saber
CG8	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.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para comprender a responsabilidade ética e a deontoloxía profesional da actividade da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.	- Saber estar / ser
CG10	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.	- saber facer
CG12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.	- Saber estar / ser
CG13	CG13 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñaría de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais nunha contorna real de empresa.	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Contidos

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

Planificación docente

	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	Competencias Avaliadas
Prácticas externas	A avaliación realizarase en función de: 1) A memoria de actividades 2) A avaliación do titor na empresa	100	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB2	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.	- saber facer
CB5	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.	- saber
CG8	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.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para comprender a responsabilidade ética e a deontoloxía profesional da actividade da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.	- Saber estar / ser
CG10	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.	- saber facer
CG12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.	- Saber estar / ser
CG13	CG13 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.	- saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñaría de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais nunha contorna real de empresa.	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

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

Planificación docente			
	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	Competencias Avaliadas
Prácticas externas	A avaliación realizarase en función de: 1) A memoria de actividades 2) A avaliación do titor na empresa	100	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a de Telecomunicación relacionadas co perfil profesional cursado polo alumno (Electrónica, Procesado de sinal para comunicacións, Radiocomunicación e Telemática) e tutorizado por profesorado do Centro e persoal da empresa.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	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.	- saber facer
CB5	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.	- saber
CG8	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.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para comprender a responsabilidade ética e a deontoloxía profesional da actividade da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.	- Saber estar / ser
CG10	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.	- saber facer
CG12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.	- Saber estar / ser
CG13	CG13 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro de Telecomunicación.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñaría de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais nunha contorna real de empresa.	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Contidos

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

Planificación docente

	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	Competencias Avaliadas
Prácticas externas	A avaliación realizarase en función de: 1) A memoria de actividades 2) A avaliación do titor na empresa	100	CB2 CB5 CG8 CG9 CG10 CG12 CG13

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

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**Network Information Theory**

Materia	Network Information Theory			
Código	V05M145V01327			
Titulacion	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Human-Computer Interaction**

Materia	Human-Computer Interaction			
Código	V05M145V01329			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica de Potencia en Fotovoltaica**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	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.	- saber facer
CG4	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.	- saber facer
CG8	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.	- saber facer
CE28	CE28/SE1 Capacidade de integración de tecnoloxías de conversión fotovoltaica para alimentación de sistemas propios da Enxeñaría de Telecomunicación.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento de tecnoloxías de conversión de potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos.	CB2 CG4 CG8 CE28
Coñecemento de técnicas de control de convertidores electrónicos de potencia utilizados en sistemas fotovoltaicos.	CB2 CG4 CG8 CE28

Contidos

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

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	10	31	41
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	16	21
Sesión maxistral	15	48	63

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

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

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Conceptos teóricos.	34	CB2 CG4 CG8 CE28
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento das prácticas de laboratorio.	33	CB2 CG4 CG8 CE28
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios propostos	33	CB2 CG4 CG8 CE28

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

1. Avaliación continua

A avaliación continua consiste na avaliación das tarefas propostas polo profesor ao longo do curso. Os alumnos executarán as tarefas e entregarán un informe de cada unha das tarefas. O profesor convocará aos alumnos para que presenten

oralmente na aula as tarefas executadas e realizar preguntas sobre as mesmas.

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

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

2. Avaliación por exame final

O exame final polo que se avalía ao alumnado que non participa na avaliación continua consta de preguntas teóricas, problemas e exercicios que avaliarán os coñecementos do alumno relativos aos contidos da materia. A data para a realización desta proba será fixada pola dirección do centro no calendario de exames finais.

3. Exame extraordinario (xuño-xullo)

O exame extraordinario consta de preguntas teóricas, problemas e exercicios que avaliarán os coñecementos do alumno relativos aos contidos da materia. A data para a realización desta proba será fixada pola dirección do centro no calendario de exames extraordinarios. Este exame é o mesmo para todos os alumnos, seguisen ou non a avaliación continua.

Bibliografía. Fontes de información

Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodríguez, Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems , John Wiley & Sons, Ltd., 2011

Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins , Power Electronics: Converters, Applications, and Design, John Wiley & Sons, Ltd., 2002

Andrés Barrado Bautista, Antonio Lázaro Blanco, Problemas de electrónica de potencia, Pearson Educación, 2007

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Acondicionadores de Sinal**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber facer
CG4	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.	- saber facer - Saber estar / ser
CG8	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.	- saber facer
CE29	CE29/SE2 Capacidade para construír un sistema de medida dunha variable física dende o transdutor ata a interfaz de usuario, incluíndo coñecementos de metodoloxía, de topoloxías básicas de acondicionamento de sinal e de software de instrumentación	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Saber modelar e simular un sistema electrónico analóxico mediante a linguaxe de descrición do hardware SPICE.	CG1 CG4 CG8 CE29
Saber avaliar as incertezas nos procesos de medida de acordo á normativa.	CG4
Saber manexar e programar equipos de adquisición de datos.	CG1 CE29

Deseñar circuitos electrónicos complejos para acondicionamiento de sensores.	CG1 CG4 CG8 CE29
Analizar e deseñar circuitos de interfaz entre os sensores e os procesadores dixitais.	CG1 CE29
Desenvolver sistemas electrónicos de instrumentación.	CG1 CG4 CG8 CE29

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Traballos tutelados	5	25	30
Sesión maxistral	13	26	39
Informes/memorias de prácticas	1	10	11
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	10	12
Probas de resposta curta	1	5	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Aplicación, a nivel práctico, dos coñecementos e habilidades adquiridos nas clases teóricas, mediante prácticas realizadas con equipamento de test e medida, xa sexa no laboratorio ou de campo.
Traballos tutelados	O alumnado, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lectura, conferencias, etc.
Sesión maxistral	Exposición dos contidos da materia; inclúe exposición de conceptos; introdución de prácticas e exercicios; e resolución de problemas e/ou exercicios en aula ordinaria.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición

Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os conceptos teóricos e os exercicios. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre as tarefas de preparación das prácticas de laboratorio. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.
Traballos tutelados	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os traballos tutelados. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.
Probas	Descrición
Informes/memorias de prácticas	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a preparación e presentación das memorias dos resultados das prácticas de laboratorio. As tutorías faranse no despacho do profesor no horario que se estableza ao principio do curso e que se publicará na páxina Web da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Valórase a participación do/a alumno/a nas prácticas de laboratorio: preparación de tarefas previas, cumprimento dos obxectivos expostos en cada práctica e tarefas posteriores nas que o/a alumno/a analiza os resultados, compáraos cos esperados e presenta as conclusións. Poden aplicarse ás probas de avaliación continua ou ao exame final.	15	CG1 CG4 CG8 CE29
Traballos tutelados	O/a alumno/a, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lectura, conferencias, etc.	10	CG1 CE29
Informes/memorias de prácticas	Elaboración dun documento por parte do/a alumno/a no que se reflectan as características do traballo levado a cabo. Os/as alumnos/as deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos e observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos.	15	CG1 CG4 CG8 CE29
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Probas que inclúen actividades de laboratorio e/ou TIC, problemas ou casos a resolver. Os/as alumnos/as deben dar resposta á actividade suscitada, plasmando de forma práctica os coñecementos teóricos e prácticos da materia, utilizando de ser necesario o equipamento ou instrumentación das prácticas de laboratorio da materia. Poden aplicarse ás probas de avaliación continua ou ao exame final.	20	CG1 CG4 CG8 CE29
Probas de resposta curta	Probas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. O alumnado debe responder de forma directa en virtude dos coñecementos que teña sobre a materia. A resposta é breve. Poden aplicarse ás probas de avaliación continua ou ao exame final.	20	CG1 CG4 CE29
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o/a alumno/a debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor. Desta forma, o/a alumno/a debe aplicar os coñecementos que adquiriu. A aplicación desta técnica pode ser presencial ou non presencial. Pódense empregar diferentes ferramentas para aplicar esta técnica como, por exemplo, chat, corre ou, foro, audioconferencia, videoconferencia, etc.	20	CG1 CG4 CG8 CE29

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

Avalíanse de forma continua a parte práctica (50% da nota) e a parte de teoría (50% da nota). Cada unha destas partes avalíase de acordo ás metodoloxías descritas cos seus respectivos pesos da seguinte forma:

-Parte práctica: divídese no aproveitamento das prácticas de laboratorio (15%), o informe de prácticas (15%) e unha proba práctica (20%).

-Parte de teoría: divídese nunha proba de resposta curta (20%), o traballo tutelado (10%) e a proba de resolución de problemas (20%).

A nota final, que se puntúa sobre un máximo de 10 puntos, é a suma das notas de cada parte se se cumpren as seguintes condicións:

-Realizar un mínimo do 80% das prácticas de laboratorio.

-Obter unha puntuación mínima do 40% en cada unha das dúas partes da avaliación (teoría e práctica).

Se non se cumpre algún dos requisitos anteriores, a nota final será a suma das notas de cada parte, pero limitada a un 40% da nota máxima (4 puntos).

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

A proba práctica realizarase na última sesión de laboratorio. As probas de resolución de problemas e de resposta curta poderanse dividir en dúas sesións repartidas ao longo do período de docencia da materia.

Os informes do traballo tutelado e das prácticas débense entregar antes de finalizar o período de exames finais establecido para o cuadrimestre.

A avaliación é individualizada para cada alumno/a e as prácticas de laboratorio realizaranse preferentemente de forma individual. De ser o caso, as notas das actividades que os/as alumnos/as realizen en grupos será a mesma para todos os/as alumnos/as que o compoñan.

2. Exame final

Os/as alumnos/as que non opten pola avaliación continua (non realizen, polo menos, o 80% de prácticas) ou obtivesen unha nota total menor que o 5 (suspense), poderán presentarse a un exame final.

O exame final consistirá nunha proba práctica de laboratorio e nunha teórica con preguntas de resposta curta e resolución de problemas, cada unha correspondente ao 50% da nota total. Para aprobar deberase obter un mínimo do 40% en cada parte e sumar en total, como mínimo, 5 puntos.

3. Convocatoria de recuperación

A convocatoria de recuperación será como a do exame final.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos Mixtos Analóxicos e Dixitais/V05M145V01213

Diseño de Circuitos Electrónicos Analóxicos/V05M145V01106

Sistemas Electrónicos Dixitais Avanzados/V05M145V01203

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

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade para facer un análises de compatibilidade electromagnética dun sistema electrónico según as normas que son aplicables	CG7
Capacidade para deseñar un equipo electrónico que cumpla as especificacións de mantibilidade y disponibilidad	CG7 CE30
Capacidade para especificar o nivel de stocks necesario para unha determinada mantibilidade del equipo	CG7
Capacidade para determinar o coste do ciclo de vida do produto	CE30
Capacidade para implantar e xestionar a explotación dun equipo electrónico	CG7
Capacidade para xestionar os activos dunha organización, relacionados coa asignatura	CG3
Capacidade para comprender o impacto dos riscos, a fiabilidade humana e a xestión do coñecemento, nunha organización	CG3

Contidos

Tema	
Tema 1: Análise de Confiabilidade dos Sistemas Electrónicos	Repartición de fiabilidade e a súa optimización. Análise de mantibilidade e de disponibilidad. Ciclo de vida do produto.
Tema 2: Modelado de Sistemas Electrónicos para aplicacións de Confiabilidade.	Modelado por Markov e por Redes de Petri.
Tema 3: Análise de fallos	Modos de fallo de compoñentes electrónicos. Determinación de mecanismos e causas dos modos de fallo. Normas aplicables.

Tema 4: Sistemas seguros ante avarías	Especificación de sistemas seguros ante avarías. Metodoloxías de deseño. Validación. Exemplos prácticos.
Tema 5: Fabricación e montaxe de equipos electrónicos	Materiais e procesos de fabricación. Tecnoloxías de montaxe. Ensaio de vida. Precaucións de instalación.
Tema 6: Compatibilidade electromagnética	Análise da EMC en circuitos, sistemas e instalacións electrónicas. Circuitos e sistemas en ámbito doméstico. Circuitos e sistemas de equipos de tecnoloxías da información. Circuitos e sistemas en sistemas de automoción. Blindaxes. Apantallamentos.
Tema 7: Xestión de activos	Tipos de activos. A xestión de activos físicos: A Norma. Marcos competenciais.
Tema 8: O capital intelectual nas organizacións	Activos intanxibles: Xestión. Capital humano. Toma de decisións.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	18	0	18
Prácticas de laboratorio	10	15	25
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	10	10
Traballos tutelados	0	40	40
Probas de resposta curta	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	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá a resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expor todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o mais activa posible do alumno. Traballarase as competencias CG7, CG3 e CE30/SE3
Prácticas de laboratorio	Realizaranse exemplos prácticos de análise de confiabilidade de sistemas electrónicos de control, segundo normas. A análise realizarase con software específico para a aplicación. Traballarase as competencias CG7 e CG3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nesta actividade docente expóranse problemas e/ou exercicios sobre problemáticas relacionadas co contido da materia. Tamén se utilizarán para por de relevo as dúbidas existentes e tamén para a realimentación ao profesorado sobre este aspecto. Traballarase as competencias CG7, CG3 e CE30/SE3
Traballos tutelados	Consisten na realización de traballos concretos queestean relacionados co contido da materia e en colaboración con entidades externas, sempre que esta sexa posible. Traballarase as competencias CG7, CG3 e CE30/SE3

Atención personalizada

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

Traballos tutelados	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicarán en faitic.
---------------------	--

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse os entregables dos problemas e exercicios propostos.	40	CG3 CG7 CE30
Traballos tutelados	Avaliaranse os contidos (Metodoloxía de desenvolvemento, conclusións obtidas, exposición de resultados e capacidade de traballo en equipo). Nos traballos en grupo a nota do traballo será a mesma para todos os integrantes do grupo.	50	CG3 CG7 CE30
Probas de resposta curta	Realizarase unha proba con 10 preguntas de teoría ou exercicios sobre a materia.	10	CG3 CG7 CE30

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

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

A avaliación continua supón:

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

b) Que os alumnos realicen un traballo tutelado. Este traballo procurárase, sempre que sexa posible, que se realice cunha empresa ou institución externa a Universidade. Valoración máxima 6 puntos (60% da nota final).

A avaliación mediante exame final, tanto a final de cuadrimestre como no extraordinario (Xuño-Xullo), supón:

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

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

Os alumnos que no exame final non superen algún dos dous mínimos esixidos, obterán unha cualificación que será o valor menor entre a nota media das dúas partes e 4,5.

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Acondicionadores de Sinal/V05M145V01331

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Circuitos Mixtos Analógicos e Dixitais/V05M145V01213

Codeseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados/V05M145V01214

Deseño e Fabricación de Circuitos Integrados/V05M145V01215

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de Equipos Electrónicos**

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Seminario de Telecomunicaciones**

Materia Seminario de Telecomunicaciones

Código V05M145V01334

Titulación Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación

Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c

Lingua impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Transductores Piezoeléctricos e Aplicaciones**

Materia	Transductores Piezoeléctricos e Aplicaciones			
Código	V05M145V01335			
Titulación	Máster Universitario en Enseñaría de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	5	OP	2	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Traballo Fin de Máster**

Materia	Traballo Fin de Máster			
Código	V05M145V01401			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	30	OB	2	2c
Lingua 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 Mestrado en Enxeñaría de Telecomunicación. É un traballo orixinal e persoal que cada estudante realiza de forma autónoma baixo autorización docente, e debe permitirle 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		Tipoloxía
CB1	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.	- saber
CG1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.	- saber facer
CG5	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.	- saber facer
CG8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidiscipliniais, sendo capaces de integrar coñecementos.	- saber facer
CG11	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.	- saber facer - Saber estar / ser
CG12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.	- saber facer - Saber estar / ser
CE17	CE17/TFM Realización, presentación e defensa, unha vez obtidos todos os créditos do plan de estudos, dun exercicio orixinal realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto integral de Enxeñaría de Telecomunicación de natureza profesional no que se sintetizen as competencias adquiridas nas ensinanzas.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Procura, ordenación e estruturación de información sobre algún tema relacionado coa Enxeñaría de Telecomunicación	CB1 CG8 CG12
Elaboración da memoria do proxecto na que se recollan: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.	CG1 CG8 CG11 CE17

Diseño de prototipos, métodos, programas informáticos, circuitos, procedimientos, etc, segundo especificacións

CB1
CG1
CG5
CG8
CG12

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 docente

	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 sobre os problemas técnicos particulares 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 procura.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Outros	

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Proxectos A avaliación farase mediante a presentación e defensa ante un Tribunal do traballo individual realizado polo alumno baixo a supervisión dun profesor da titulación, ou un profesor ou enxeñeiro alleo á Universidade, representado por un profesor da titulación.	100	CB1 CG1 CG5 CG8 CG11 CG12 CE17
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.		

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Bibliografía. Fontes de información

A bibliografía é específica de cada traballo, e será seleccionada polo director.

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes de Ordenadores**

Materia	Redes de Ordenadores			
Código	V05M145V01403			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas de Transmisión e Recepción de Sinais**

Materia	Técnicas de Transmisión e Recepción de Sinais			
Código	V05M145V01404			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Servizos de Internet**

Materia	Servizos de Internet			
Código	V05M145V01501			
Titulacion	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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