



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Páxina web

www.teleco.uvigo.es

Presentación

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

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

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

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

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

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

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

Máster en Enxeñaría de Telecomunicación

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

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

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

Mestrados Interuniversitarios

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

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

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

Equipo directivo

EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DO GRAO EN ENXEÑARÍA DE TECNOLOXÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

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

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_grao.pdf

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

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

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_master.pdf

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN CIBERSEGURIDADE

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

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/comisions/membros_comisions_master_ciberseguridade.pdf

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Coordinadora Xeral: Elena Vázquez Cendón (USC)

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

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN VISIÓN POR COMPUTADOR

Coordinador Xeral: Xose Manuel Pardo López (USC)

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

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

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción

Materias

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G300V01501	Servizos de internet	1c	6
V05G300V01502	Circuitos electrónicos programables	1c	6
V05G300V01511	Circuitos de radiofrecuencia	1c	6
V05G300V01512	Sistemas de comunicacións por radio	1c	6
V05G300V01513	Tratamento de sinais multimedia	1c	6
V05G300V01521	Sistemas de adquisición de datos	2c	6
V05G300V01522	Sistemas electrónicos de procesado de sinal	1c	6
V05G300V01523	Enxeñaría de equipos electrónicos	1c	6
V05G300V01531	Fundamentos de enxeñaría acústica	1c	6
V05G300V01532	Sistemas de audio	2c	6
V05G300V01533	Vídeo e televisión	1c	6
V05G300V01541	Sistemas operativos	1c	6
V05G300V01542	Arquitectura e tecnoloxía de redes	1c	6
V05G300V01543	Seguridade	1c	6
V05G300V01611	Circuitos de microondas	2c	6
V05G300V01613	Principios de comunicacións dixitais	2c	6
V05G300V01614	Infraestruturas ópticas de telecomunicación	2c	6
V05G300V01615	Redes e sistemas sen fíos	2c	6
V05G300V01616	Xestión do espectro radioeléctrico	2c	6
V05G300V01621	Instrumentación electrónica e sensores	2c	6
V05G300V01622	Deseño microelectrónico	2c	6
V05G300V01623	Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais	2c	6
V05G300V01624	Electrónica analóxica	1c	6
V05G300V01625	Electrónica de potencia	2c	6
V05G300V01631	Tecnoloxía audiovisual	2c	6
V05G300V01632	Fundamentos de procesado de imaxe	2c	6
V05G300V01633	Sistemas de imaxe	2c	6
V05G300V01634	Procesado de son	1c	6
V05G300V01635	Acústica arquitectónica	2c	6
V05G300V01641	Programación concorrente e distribuída	2c	6
V05G300V01642	Teoría de redes e conmutación	2c	6
V05G300V01643	Redes multimedia	2c	6
V05G300V01644	Sistemas de información	2c	6

V05G300V01645	Arquitecturas e servizos telemáticos	2c	6
Curso 4			
Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G300V01801	Xestión e dirección tecnolóxica	2c	6
V05G300V01802	Laboratorio de proxectos	2c	12
V05G300V01911	Teledetección	1c	6
V05G300V01912	Sistemas de navegación e comunicacións por satélite	1c	6
V05G300V01913	Procesado dixital en tempo real	1c	6
V05G300V01914	Comunicacións dixitais	1c	6
V05G300V01915	Fundamentos de bioenxeñaría	1c	6
V05G300V01921	Deseño de aplicacións con microcontroladores	1c	6
V05G300V01922	Dispositivos optoelectrónicos	1c	6
V05G300V01923	Deseño e síntese de sistemas dixitais	1c	6
V05G300V01924	Sensores electrónicos avanzados	1c	6
V05G300V01925	Comunicacións industriais	1c	6
V05G300V01931	Procesado e análise de imaxe	1c	6
V05G300V01932	Tecnoloxía multimedia e computer graphics	1c	6
V05G300V01933	Acústica avanzada	1c	6
V05G300V01934	Técnicas de medida de ruído e lexislación	1c	6
V05G300V01935	Produción audiovisual	1c	6
V05G300V01941	Servizos multimedia	1c	6
V05G300V01942	Redes sen fíos e móbiles	1c	6
V05G300V01943	Programación de sistemas intelixentes	1c	6
V05G300V01944	Deseño de sistemas integrados	1c	6
V05G300V01945	Novos servizos telemáticos	1c	6
V05G300V01951	Mobilidade I	1c	6
V05G300V01952	Mobilidade II	1c	6
V05G300V01953	Mobilidade III	1c	6
V05G300V01954	Mobilidade IV	1c	6
V05G300V01955	Mobilidade V	1c	6
V05G300V01981	Prácticas externas: Prácticas en empresas I	1c	6
V05G300V01982	Prácticas externas: Prácticas en empresas II	1c	6
V05G300V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS**Servizos de internet**

Materia	Servizos de internet			
Código	V05G300V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Gil Solla, Alberto Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Burguillo Rial, Juan Carlos Gil Solla, Alberto Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Correo-e	jrial@uvigo.es alberto.gil@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporcionaralle ao estudante unha visión global do conxunto de servizos actuais de Internet, entre os que cabe citar: o DNS, o correo electrónico, a WWW, os Servizos Web, a compartición de recursos entre pares (P2P), a Web Semántica ou a computación na nube. Asemesmo, introducirá ao estudante nas tecnoloxías mais habituais para desenrolar estes servizos e as aplicacións web en xeral.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CE11	CE11/T6 Capacidade para concibir, despregar, organizar e xestionar redes, sistemas, servizos e infraestruturas de telecomunicación en contextos residenciais (fogar, cidade e comunidades dixitais), empresariais ou institucionais responsabilizándose da súa posta en marcha e mellora continua, así como para coñecer o seu impacto económico e social.			
CE18	CE18/T13 Capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuítos e de paquetes, redes fixas e móbiles, así como os sistemas e aplicacións de rede distribuídos, servizos de voz, datos, audio, vídeo e servizos interactivos e multimedia.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer os servizos básicos de *Internet, así como comprender os principios básicos do seu funcionamento.	CG3 CG6	CE11 CE18	CT2 CT3 CT4
Dominar os principais estándares técnicos no campo de desenvolvemento de servizos *telemáticos.	CG6	CE11 CE18	
Comprender a importancia da organización estruturada da información para a súa adecuada utilización.	CG3 CG4	CE11 CE18	CT2
Coñecer os conceptos básicos de xestión semántica da información.		CE11	CT2

Comprender os principios e a organización xeral dun servizo web.	CG9	CE11 CE18
Adquirir habilidade no deseño e desenvolvemento de servizos telemáticos básicos.	CG4 CG9	CT2 CT3 CT4

Contidos

Tema	
Servizos básicos en Internet	- DNS - Correo electrónico - World Wide Web: arquitectura, linguaxes, protocolos.
Estruturación da información	- Introdución a XML - NameSpaces - Document Object Model (DOM) - JSON - XML Schema
Tecnoloxías de desenvolvemento (server-side)	- CGI, FastCGI, módulos DSO - PHP - Servlets - JSP - XPath, XSLT
Tecnoloxías de desenvolvemento (client-side)	- JavaScript - jQuery - Ajax, SSE - Angular - MEAN stack - WebSockets
Servizos Web	- Simple Object Access Protocol (SOAP) - Universal Description, Discovery and Integration (UDDI) - Web Services Description Language (WSDL)
Servizos adicionais	- Compartición de recursos entre pares (P2P) - Web Semántica - Computación na nube

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	2	4
Lección maxistral	24	24	48
Prácticas con apoio das TIC	26	38	64
Foros de discusión	0	4	4
Autoavaliación	0	2	2
Exame de preguntas obxectivas	1	10	11
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	10	11
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Nas primeiras clases introducíranse as actividades para realizar ao longo da materia, tanto nas sesións maxistrais, como nas clases prácticas.
Lección maxistral	Ao longo das sesións maxistrais da materia introducíranse os contidos principais da materia mediante presentacións. Durante as sesións maxistrais promoveranse as competencias CT2, CT3 e CT4. O exame sobre a parte teórica avaliará as competencias CG3, CG4, CG6, CE11, CE18.
Prácticas con apoio das TIC	A materia tamén requirirá o desenvolvemento e a entrega de tres prácticas que se realizarán individualmente. As aplicacións a que se desenvolverán nestas prácticas realizaranse mediante linguaxes utilizadas nos servizos de Internet: Javascript, PHP, Java, etc. Estas probas prácticas avaliarán as competencias CG3, CG4, CG6, CG9, CE11, CE18 e promoverán as competencias CT2, CT3 e CT4.

Foros de discusión Durante a impartición da materia discutiránse temas relacionados cos conceptos vistos na clase nos foros da materia.

Este foro promoverá as competencias CG3, CG6, CT2, CT3 e CT4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Foros de discusión	Nas actividades formativas prácticas e titorías, os profesores da materia ofreceránlle guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas que vai realizar, co fin de orientar a proposta e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contidos e materias do programa de estudos. Recoméndase consultarlle as dúbidas ao profesorado ao longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para comprender os fundamentos coma para realizar os proxectos e actividades de avaliación.
Prácticas con apoio das TIC	Nas actividades formativas prácticas e titorías, os profesores da materia ofreceránlle guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas que vai realizar, co fin de orientar a proposta e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contidos e materias do programa de estudos. Recoméndase consultarlle as dúbidas ao profesorado ao longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para comprender os fundamentos coma para realizar os proxectos e actividades de avaliación.
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Nas actividades formativas prácticas e titorías, os profesores da materia ofreceránlle guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas que vai realizar, co fin de orientar a proposta e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contidos e materias do programa de estudos. Recoméndase consultarlle as dúbidas ao profesorado ao longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para comprender os fundamentos coma para realizar os proxectos e actividades de avaliación.
Exame de preguntas de desenvolvemento	Nas actividades formativas prácticas e titorías, os profesores da materia ofreceránlle guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas que vai realizar, co fin de orientar a proposta e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contidos e materias do programa de estudos. Recoméndase consultarlle as dúbidas ao profesorado ao longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para comprender os fundamentos coma para realizar os proxectos e actividades de avaliación.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nas actividades formativas prácticas e titorías, os profesores da materia ofreceránlle guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas que vai realizar, co fin de orientar a proposta e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contidos e materias do programa de estudos. Recoméndase consultarlle as dúbidas ao profesorado ao longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para comprender os fundamentos coma para realizar os proxectos e actividades de avaliación.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Autoavaliación	Faranse dúas probas de autoavaliación de tipo test ao longo da materia sobre os conceptos teóricos que aprenderon ata ese punto.	0	CG3 CG4 CG6	CE11 CE18	
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase un exame teórico ao final da materia sobre os contidos vistos nela. Esta parte estará composta de preguntas curtas e/ou de selección de opción múltiple.	25	CG3 CG4 CG6 CG9	CE11 CE18	CT2 CT3 CT4
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame teórico ao final da materia sobre os contidos vistos nela. Esta parte estará composta de preguntas de desenrolo onde o alumno describirá un ou varios conceptos, relacionándoos entre sí, e ilustrándoos con exemplos.	25	CG3 CG4 CG6	CE11 CE18	CT2 CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	O código que implementa as prácticas avaliarase para descubrir se todo funciona acorde cos requisitos e especificacións establecidos polo profesorado. Ademais, o alumno debe superar unha proba práctica (relacionada coas prácticas propostas) para comprobar que domina axeitadamente o código da súa práctica.	50	CG3 CG4 CG6	CE11 CE18	CT2 CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia componse dunha parte teórica e dunha parte práctica. Cada unha delas valorarase con 5 puntos e deberase sacar

polo menos un 2,5 en cada parte para aprobar a materia.

Seguindo as directrices propias da titulación ofreceráselles aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua (EC) e avaliación única (EU).

EC:

- O estudante segue a avaliación continua dende que entrega unha práctica.

- A parte teórica componse dun exame final (cun valor de 5 puntos). Este exame final será o mesmo para todos os alumnos, independentemente de que opten ou non pola EC. Adicionalmente, os estudantes que sigan a EC poderán recibir ata 1 punto extra en función das actividades realizadas na clase ou nos foros da materia. A metade desta nota extra sumarase á nota da teoría en calquer caso; a outra metade só en caso de aprobar a parte teórica. A nota de teoría axustarase a 5 se o resultado fose superior.

O examen teórico dividirase en dúas partes, ET1 e ET2, que son opcionais. Ambas puntúan sobre 5, e a nota do exame teórico (NOTA) calcularase do seguinte xeito: si se aproba ET1, $NOTA = 2,5 + ET2/2$. Si non se aproba ET1, $NOTA = ET2$. En calquer caso, pode haber un axuste descrito mais adiante.

- A parte práctica componse de tres prácticas.

- A práctica 1 vale 0,5 puntos, entregarase ao longo do mes de outubro, en data a precisar. O alumno deberá corrixir os erros atopados, intre no que obterá a nota indicada.

- A segunda práctica valerá 2 puntos e poderase entregar ata unha semana antes do exame práctico. Tras a entrega, o alumno deberá corrixir os erros identificados polos profesores ata que a práctica funcione correctamente tendo de prazo ata unha semana antes do exame práctico. Unha vez obtido o visto e prace dos profesores, o alumno obterá a nota indicada.

A corrección dos erros atopados polos profesores nas prácticas 1 e 2, dependendo do seu número e importancia, poderá dar lugar a unha penalización na nota final da materia.

- A terceira práctica valerá 2,5 puntos e poderase entregar dende a obtención do visto e prace dos profesores á práctica 2, e ata rematar as clases do primeiro cuadrimestre. A práctica avaliarase como se entregue, sen posibilidade de corrección dos erros observados.

- Proba práctica: O día do exame realizarase unha proba práctica sobre as prácticas 2 e 3, consistente nunha modificación da funcionalidade orixinal, para comprobar que o alumno domina axeitadamente o código entregado. Esta proba práctica terá un resultado de 1 (si funciona a modificación) ou 0,25 (si non funciona) para cada práctica de xeito independente.

A nota da parte práctica será a suma da nota da práctica 1 e das notas das notas das outras prácticas multiplicadas polo resultado correspondente da súa proba práctica.

EU:

O alumno que non opte pola EC deberá realizar o exame teórico e entregar as prácticas 1 e 2 antes de rematar as clases (coas posibles modificacións que se especifiquen no seu momento). O alumno deberá corrixir os erros identificados polos profesores ata obter o seu visto e prace (coa devandita penalización). Despois poderá entregar a práctica 3, sempre antes de rematar as clases. Ademais, deberá igualmente presentarse á proba práctica.

Superación da materia: tanto no caso de EC coma na EU, para aprobar a materia o alumno deberá obter polo menos 2,5 puntos en cada parte. No caso de non superar a nota mínima nalgunha das partes, a puntuación obtida sumando as dúas partes axustarase a 4 puntos no caso de superar o devandito valor.

No caso de que a nota resultante sexa inferior a 2,5 puntos, o alumno deberá realizar as prácticas da seguinte convocatoria e volver resentarse á proba práctica.

Segunda oportunidade:

O alumno deberá realizar o mesmo exame teórico descrito no caso da primeira oportunidade, entregar as prácticas que se especifiquen (publicadas ao longo do mes de marzo), e realizar a devandita proba práctica.

No caso de que aprobara algunha das dúas partes na primeira oportunidade, a nota consérvase para esta convocatoria, y non é preciso realizar as devanditas probas.

Avaliación extraordinaria:

Terá as mesmas características ca segunda oportunidade. As prácticas poderán sufrir modificacións ou incorporar funcionalidades adicionais que se comunicarán no mes de xullo.

En principio, ningunha das notas obtidas nas dúas partes nas convocatorias de primeira e segunda oportunidade se conservan para esta convocatoria. Unha vez publicadas as prácticas de esta convocatoria, o profesorado decidirá e informará oportunamente sobre si se conservan ou non as notas obtidas nas anteriores convocatorias.

No caso de detección de plaxio en calquera das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito comunicáselle á dirección do centro para que forneza os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

H.M Deitel et al., **Internet and World Wide Web How to Program: International Edition**, 5, 2012

Priscilla Walmsley, **Definitive XML Schema, 2/E**, 2, 2012

Michael Papazoglou, **Web Services and SOA: Principles and Technology, 2/E**, 2, 2012

Steve Graham et al., **Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL, and UDDI**, 2, 2004

J Murach, M. Urban, **java Servlets and JSP**, 3, Murach, 2014

Ethan Brown, **Web Development with Node and Express: Leveraging the JavaScript Stack**, 978-1491949306, 1, O'Reilly, 2014

Andrew Lombardi, **WebSocket: Lightweight Client-Server Communications**, 978-1449369279, 1, O'Reilly, 2015

Bibliografía Complementaria

Robert W. Sebesta, **Programming the World Wide Web**, 8, 2014

Andrew S. Tanenbaum, **Computer Networks**, 5, 2012

Kevin Howard Goldberg, **XML: Visual QuickStart Guide, 2/E**, 2, 2008

Thomas Erl, **Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services**, 1, 2004

W. Stallings, **Data and Computer Communications**, 9, 2013

S. Holzner, **Ajax**, 1, McGraw Hill, 2009

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Novos servizos telemáticos/V05G300V01945

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G301V01110

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial, as clases da materia desenvolveranse dun xeito similar, pero empregando as plataformas que proporciona a Universidade.

As clases virtuais impartiranse semanalmente a través do Campus Remoto, tanto nas sesións teóricas (grupos A) como nas sesións prácticas (grupos B). Neste segundo caso, os estudantes desenvolverán e probarán o software empregando os seus ordenadores persoais.

Os medios habilitados para a resolución das dúbidas dos estudantes incluírán foros de consulta en liña e titorías na oficina virtual do profesor.

A avaliación presencial da materia rexerese polas condicións descritas na guía docente para a modalidade de docencia presencial, incluído o mesmo número de probas, idéntica ponderación e notas mínimas. Os exames teóricos e prácticos realizaranse practicamente, empregando as plataformas que proporciona a Universidade.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Circuitos electrónicos programables				
Materia	Circuitos electrónicos programables			
Código	V05G300V01502			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Poza González, Francisco			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo Costas Pérez, Lucía Poza González, Francisco Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	fpoza@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Parte da documentación da materia atópase en inglés. O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno coñeza os aspectos xerais da arquitectura de microprocesadores, microcontroladores e dispositivos configurables, os métodos e as ferramentas de deseño que se utilizan, e que adquira as habilidades necesarias para deseñar sistemas baseados nestes dispositivos.			

Competencias

Código	Descrición
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
CE7	CE7/T2 Capacidade de utilizar aplicacións de comunicación e informática (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, xestión de proxectos, visualización, etc.) para apoiar o desenvolvemento e explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
CE8	CE8/T3 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información relacionada coas telecomunicacións e a electrónica.
CE14	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.
CE15	CE15/T10 Coñecemento e aplicación dos fundamentos de linguaxes de descrición de dispositivos de hardware.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da arquitectura dos microprocesadores, microcontroladores e dos dispositivos configurables (*FPGAs).	CG3 CE14 CE15
Coñecer os métodos e técnicas de deseño de sistemas integrados hardware/software (System on Chip (SoC)).	CG3 CE14 CE15
Coñecer as ferramentas hardware e software dispoñibles para o deseño de sistemas baseados en dispositivos programables.	CG13 CE14 CE15
Adquirir habilidades no manexo das ferramentas de deseño.	CE14 CE15
Capacidade para deseñar sistemas integrados sinxelos (System on Chip (SoC)) aplicados ao campo das telecomunicacións.	CG3 CG4 CG13 CE7 CE8 CE14 CE15 CT2 CT3

Contidos

Tema	
TEMA 0 TEORÍA (2 h.). REPASO DE CIRCUÍTOS DIXITAIS.	<ul style="list-style-type: none"> 0.1.- Circuitos dixitais. 0.1.1.- Circuitos combinacionais. 0.1.2.- Circuitos aritméticos. 0.1.3.- Circuitos secuenciais. 0.2.- VHDL. 0.2.1.- Sintaxe da linguaxe VHDL. 0.2.2.- Sentencias da linguaxe VHDL.
TEMA 1 TEORÍA (5 h.). DESEÑO DE SISTEMAS COMPLEXOS.	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Introducción. 1.2.- Análise previa da solución máis adecuada. 1.3.- Métodos de deseño de periféricos de aplicación específica. 1.3.1.- Exemplos prácticos.
TEMA 2 TEORÍA (1 h.). INTRODUCCIÓN AOS MÉTODOS DE DESEÑO CORRECTOS.	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Introducción. 2.2.- Deseño de sistemas dixitais mediante FPGAs. 2.2.1.- Deseño xerárquico. 2.2.2.- Deseño trasladable a outras tecnoloxías. 2.2.3.- Deseño temporal.
TEMA 3 TEORÍA (2 h.). DESEÑO DE SISTEMAS DIXITAIS SÍNCRONOS.	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Introducción. 3.2.- Deseño síncrono. 3.3.- Normas de deseño de sistemas secuenciais síncronos mediante FPGAs. 3.4.- Sincronización de variables de entrada.
TEMA 4 TEORÍA (2 h.). MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX (I).	<ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Introducción. 4.2.- Versións do microprocesador Picoblaze de Xilinx. 4.3.- Arquitectura interna do microprocesador Picoblaze. 4.4.- Xogo de instrucións do microprocesador Picoblaze.
TEMA 5 TEORÍA (1 h.). DESENVOLVEMENTO DE SOFTWARE PARA O MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX .	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Introducción. 5.2.- Sintaxe dun programa en ensamblador para o microprocesador Picoblaze. 5.3.- Directivas dun programa ensamblador na contorna pBlazeIDE.
TEMA 6 TEORÍA (4 h.). MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX (II).	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Introducción. 6.2.- Arquitectura externa. 6.2.1.- Instrucións de E/S. 6.2.2.- Conexión de periféricos de entrada. 6.2.3.- Conexión de periféricos de saída. 6.2.4.- Posta en estado inicial. 6.2.5.- Interrupcións externas. 6.3.- Deseño de periféricos para o microprocesador Picoblaze.
TEMA 7 TEORÍA (1 h.). INTRODUCCIÓN ÁS FPGAs.	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Introducción. 7.2.- Definición e clasificación das FPGAs. 7.3.- Arquitecturas das FPGAs. 7.3.1.- Recursos lóxicos. 7.3.2.- Recursos de interconexión. 7.3.3.- Exemplos de FPGAs comerciais. 7.4.- Tecnoloxías das FPGAs. 7.5.- Características xerais das FPGAs. 7.6.- Vantaxes das FPGAs. 7.7.- Fases do deseño de sistemas dixitais mediante FPGAs. 7.7.1.- Implementación do deseño con FPGAs. 7.8.- Ferramentas de CAD para o deseño de sistemas con FPGAs. 7.9.- Aplicacións das FPGAs.
TEMA 8 TEORÍA (1 h.). ARQUITECTURA DAS FPGAs DA FAMILIA ARTIX 7 DE XILINX.	<ul style="list-style-type: none"> 8.1.- Introducción. 8.2.- Arquitectura da familia Artix 7 de Xilinx. 8.2.1.- Recursos lóxicos. CLBs. "Slices". Rexistros de desprazamento baseados en RAM. 8.2.2.- Memorias internas. Memoria distribuída. Memoria dedicada. 8.2.3.- Circuitos de reloxo. 8.2.4.- Circuitos DSP. 8.2.5.- Tecnoloxías de E/S.
TEMA 9 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN AOS MICROCONTROLADORES.	<ul style="list-style-type: none"> 9.1.- Introducción. Concepto de microcontrolador. 9.2.- Arquitectura interna. Harvard. Von Neumann. 9.3.- Arquitectura externa. 9.4.- Periféricos integrados. 9.5.- Exemplos de microcontroladores comerciais. 9.6.- Aplicacións dos microcontroladores. 9.7.- Ferramentas de programación e verificación.

TEMA 10 TEORÍA (1 h.). INTRODUCCIÓN AOS SISTEMAS NUN CIRCUÍTO (S.O.C.).	10.1.- Introducción aos métodos de deseño dixital. 10.1.1.- Método software. 10.1.2.- Método hardware. 10.2.- Sistemas nun circuío (SOC). 10.3.- Sistemas nun Circuíto Programable (PSOC). Microprocesadores encaixados en FPGAs. 10.3.1.- Microprocesadores hardware. 10.3.2.- Microprocesadores software. 10.4.- Aplicacións dos microprocesadores en sistemas encaixados.
TEMA 11 TEORÍA (4 h.). CODESEÑO HARDWARE / SOFTWARE.	11.1.- Introducción. 11.2.- Codeseño hardware / software. 11.3.- Exemplos de codeseño hardware / software.
TEMA 1 LABORATORIO (2 h.). INTRODUCCIÓN O DESEÑO CON FPGAs.	1.1.- Introducción a ferramenta de deseño de sistemas dixitais con FPGAs. 1.2.- Descrición dun sistema dixital. 1.3.- Simulación dun sistema dixital. 1.4.- Síntese e implementación dun sistema dixital. 1.5.- Placa de desenvolvemento baseada en FPGA. 1.6.- Programación da FPGA. 1.7.- Realización de exemplos.
TEMA 2 LABORATORIO (8 h.). TRABALLOS DE DESEÑO DE PERIFÉRICOS PARA O MICROPROCESADOR PICOBLAZE.	2.1.- Deseño e implementación dun periférico de complexidade media para o microprocesador Picoblaze 3, segundo o enunciado subministrado polo profesor en FaiTIC.
TEMA 3 LABORATORIO (2 h.). FERRAMENTAS SOFTWARE DO MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX.	3.1.- Introducción. 3.2.- Programa ensamblador e simulador de Mediatronix. Picoblaze IDE. 3.3.- Realización de exemplos básicos.
TEMA 4 LABORATORIO (6 h.). DESEÑO DE SISTEMAS DIXITAIS BASEADOS NO MICROPROCESADOR PICOBLAZE.	4.1.- Introducción ao deseño de sistemas encaixados. 4.2.- Etapas de deseño de sistemas encaixados en FPGAs. 4.3.- Elaboración do programa do microprocesador. 4.4.- Descrición dos circuítos hardware necesarios. 4.5.- Simulación do programa e do hardware. 4.6.- Proba do sistema dixital completo. 4.7.- Realización dun exemplo básico con uso de interrupcións, mediante o microprocesador Picoblaze.
TEMA 5 LABORATORIO (8 h.). TRABALLOS DE DESEÑO DE SISTEMAS ENCAIXADOS BASEADOS NO MICROPROCESADOR PICOBLAZE.	5.1.- Deseño e implementación dun exemplo de aplicación de complexidade media baseada no microprocesador Picoblaze 3, segundo o enunciado subministrado polo profesor en FaiTIC.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2	2	4
Lección maxistral	12	16	28
Resolución de problemas	12	19	31
Prácticas de laboratorio	10	12	22
Traballo tutelado	16	32	48
Exame de preguntas obxectivas	1	3	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	10	13

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Introdución aos diferentes temas da materia tanto na súa compoñente teórica como práctica.
	Con esta metodoloxía desenvólvense a competencia CG3.
Lección maxistral	Presentación por parte do profesor do temario da materia.
	Con esta metodoloxía desenvólvense a competencia CG3.
Resolución de problemas	Estas sesións incluírán a realización de exercicios e traballos por parte do profesor e dos alumnos.
	Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG3, CG4, CE8/T3, CE14/T9 e CE15/T10.
Prácticas de laboratorio	Nestas prácticas suscitarase o desenvolvemento de prácticas guiadas e a realización de circuítos e programas.
	Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.

Traballo tutelado	Propónse aos alumnos a realización de dous traballos de deseño de circuítos e programas relacionados cos temas 2 e 5 de laboratorio. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.
-------------------	---

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	As dúbidas atenderanse preferentemente vía correo electrónico, videoconferencia e foros en FaiTIC. Se hai actividade docente presencial, nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos e estes tamén terán a oportunidade de acudir a titorías personalizadas no lugar designado polos profesores da materia, previa cita.
Lección maxistral	As dúbidas atenderanse preferentemente vía correo electrónico, videoconferencia e foros en FaiTIC. Se hai actividade docente presencial, nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos e estes tamén terán a oportunidade de acudir a titorías personalizadas no lugar designado polos profesores da materia, previa cita.
Resolución de problemas	As dúbidas atenderanse preferentemente vía correo electrónico, videoconferencia e foros en FaiTIC. Se hai actividade docente presencial, nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos e estes tamén terán a oportunidade de acudir a titorías personalizadas no lugar designado polos profesores da materia, previa cita.
Prácticas de laboratorio	As dúbidas atenderanse preferentemente vía correo electrónico, videoconferencia e foros en FaiTIC. Se hai actividade docente presencial, nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos e estes tamén terán a oportunidade de acudir a titorías personalizadas no lugar designado polos profesores da materia, previa cita.
Traballo tutelado	As dúbidas atenderanse preferentemente vía correo electrónico, videoconferencia e foros en FaiTIC. Se hai actividade docente presencial, nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos e estes tamén terán a oportunidade de acudir a titorías personalizadas no lugar designado polos profesores da materia, previa cita.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o correcto funcionamento dos circuítos e programas realizados nas sesións de prácticas correspondentes aos temas 1, 3 e 4 de laboratorio de acordo aos criterios de valoración. Será necesario ensinar ao profesor o funcionamento de cada un dos circuítos e programas.	20	CG3 CG4 CG13	CE7 CE8 CE14 CE15	CT2 CT3
Traballo tutelado	Traballo autónomo. Realizaranse dous traballos. O primeiro traballo consistirá no deseño dun periférico complexo. O periférico debe estar formado por unha unidade de control e unha unidade operativa e debe estar deseñado de acordo o método estudiado no tema 1 de teoría da materia. O contido correspóndese co tema 2 de laboratorio. O segundo traballo consistirá no deseño dun sistema encaixado de complexidade media. O sistema encaixado debe estar formado por un microprocesador e os seus periféricos, así como os circuítos auxiliares necesarios para o seu funcionamento. Será necesario realizar tamén o programa que debe executar o microprocesador en linguaxe ensamblador. O contido correspóndese co tema 5 de laboratorio. Nos dous traballos avaliarase o correcto funcionamento dos circuítos e programas realizados nas sesións de prácticas correspondentes a ditos temas de laboratorio e a correcta aplicación dos conceptos teóricos ao traballo realizado, de acordo aos criterios de valoración. Será necesario ensinar ao profesor o funcionamento de cada un dos circuítos e programas.	30	CG3 CG4 CG13	CE7 CE8 CE14 CE15	CT2 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Planificaranse ao longo do cuadrimestre dous exames tipo test de resposta múltiple con preguntas sobre os temas da teoría.	20	CG3 CG4	CE14 CE15	

Resolución de problemas e/ou exercicios	Planificaranse ao longo do cuadrimestre tres probas de resolución de problemas e/ou exercicios sobre os temas da teoría.	30	CG3 CG4	CE14 CE15
---	--	----	------------	--------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

A cualificación final expresarase de forma numérica entre 0 e 10.

Ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única.

Considérase que os alumnos que entreguen a primeira práctica avaliable elixiron a avaliación continua.

Por defecto, se un estudante non entrega a primeira práctica avaliable, asúmese que está en avaliación única.

Os alumnos que opten pola avaliación única non serán avaliados en ningunha das probas de avaliación continua.

As distintas tarefas deben realizarse e/ou entregarse na data especificada polo profesor. Se non é así, non serán cualificadas.

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (exames teóricos ou de laboratorio, prácticas de laboratorio, traballo tutelado, etc.) a cualificación final será de suspenso (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro aos efectos oportunos.

A materia componse dunha parte teórica e unha parte de laboratorio. Cada unha delas supón o 50 % da nota total.

AVALIACIÓN CONTINUA (primeira oportunidade)

A asistencia a clase de laboratorio é obrigatoria na avaliación continua.

Pódese faltar como máximo a 1 sesión de prácticas sen xustificar.

O alumno que non asista a algunha sesión por causa xustificada, recibirá unha nota igual a 0 nesa sesión, pero continuará en avaliación continua.

Aínda así, se se falta a máis de 3 sesións por causa xustificada, será necesario realizar un traballo adicional individual para poder seguir en avaliación continua.

Se o número de alumnos en algún grupo de laboratorio é suficientemente reducido, os alumnos realizarán as prácticas e os traballos individualmente. En caso contrario, os alumnos realizarán ditas tarefas en grupos de 2 alumnos. Neste último caso, os dous estudantes recibirán a mesma nota.

Recoméndase aos alumnos en avaliación continua asistir ás clases teóricas, pois a experiencia demostra que inflúe de forma determinante na taxa de éxito da avaliación continua.

É obrigatorio entregar todas as probas de avaliación continua na data estipulada polo profesor.

Ningunha das probas é recuperable.

Se non se cumpre algunhas das condicións anteriores, o alumno que estaba en avaliación continua perderá o dereito a ela e estará automaticamente suspenso.

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

Para poder aprobar a materia, é necesario que:

- A nota conxunta de teoría (NT) sexa maior ou igual que 4 sobre 10.
- A nota conxunta de laboratorio (NL) sexa maior ou igual que 5 sobre 10.
- A nota global da materia (NF) sexa maior ou igual que 5.

A nota de teoría calcúlase como segue:

$$NT = 0,20 * ET1 + 0,20 * ET2 + 0,20 * EX1 + 0,20 * EX2 + 0,20 * EX3$$

sendo:

ET1 e ET2: Nota dos exames de test.

EX1, EX2 e EX3: Nota das probas de resolución de problemas e/ou exercicios.

Anota de laboratorio calcúlase como segue:

$$NL = 0,10 * PL1 + 0,10 * PL3 + 0,20 * PL4 + 0,30 * TTL1 + 0,30 * TTL2$$

sendo:

PL1, PL3 e PL4 = Nota das prácticas de laboratorio.

TTL1 = Nota do traballo tutelado práctico que consiste no deseño dun periférico complexo.

TTL2 = Nota do traballo tutelado práctico que consiste no deseño dun sistema encaixado de complexidade media.

Encaso de superar as notas mínimas, a cualificación final (NF) será:

$$NF = 0,50 * NT + 0,50 * NL$$

Encaso de non superar as notas mínimas (nota conxunta de teoría < 4 ou nota conxunta de laboratorio < 5), a cualificación final (NF) será:

$$NF = \text{mínimo} [4,5; (0,50 * NT + 0,50 * NL)]$$

sendo:

NT = Nota conxunta de teoría.

NL = Nota conxunta de laboratorio.

Os alumnos que aproben a materia mediante avaliación continua non poderán repetir de novo na avaliación única ningunha tarefa (teoría, laboratorio) co obxectivo de subir a nota.

Aos alumnos en avaliación continua que entreguen tódalas probas, se non aproban a materia en avaliación continua, conservaráselles a nota da parte da materia (teoría, laboratorio) na que sacasen o mínimo esixido, só ata a segunda oportunidade dese mesmo curso académico.

AVALIACIÓN ÚNICA (primeira e segunda oportunidade) E AVALIACIÓN EXTRAORDINARIA (fin de carreira)

Os alumnos que opten pola avaliación única (xa sexa na primeira ou na segunda oportunidade) ou pola avaliación extraordinaria deberán realizar un exame teórico e un exame de laboratorio individualmente.

Para poder realizar o exame do laboratorio, será necesario anotarse previamente, nas datas que se comuniquen aos alumnos através da plataforma FaiTIC.

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

Para poder aprobar a materia, é necesario que:

- A nota do exame teórico sexa maior ou igual que 4 sobre 10.
- A nota do exame de laboratorio sexa maior ou igual que 5 sobre 10.
- A nota global da materia sexa maior ou igual que 5.

En caso de superar as distintas probas, a cualificación final (NF) será a suma ponderada das notas de cada proba:

$$NF = 0,50 * ET + 0,50 * EL$$

En caso de non superar algunha proba (nota de teoría < 4 ou nota de laboratorio < 5), a cualificación final (NF) será:

$$NF = \text{mínimo} [4,5; (0,50 * ET + 0,50 * EL)]$$

sendo:

ET = Exame de teoría.

EL = Exame de laboratorio.

Exame de teoría

O exame teórico incluírá preguntas de tipo test e problemas prácticos sobre todos os temas que se estudaron na materia. Para obter a máxima nota deberán contestarse correctamente todas as preguntas do exame.

Este exame realizarase no lugar e datas que determine a Escola.

Exame de laboratorio

O exame consistirá no deseño de circuítos en VHDL e programas en ensamblador para o microprocesador utilizado na materia. Estes circuítos e programas poderán formar parte dun periférico complexo ou dun sistema encaixado e terán unha complexidade similar aos deseñados nas prácticas nos traballos tutelados de laboratorio da materia.

O alumno deberá realizar as simulacións e probas estipuladas no enunciado do exame no tempo asignado.

O profesor pode solicitar que o alumno lle mostre o funcionamento de cada un dos circuítos e programas.

Tódolos apartados deben funcionar perfectamente para obter a máxima nota.

Valorarase a adición de funcionalidade adicional á mínima requirida no enunciado.

É obrigatorio entregar os ficheiros que se indican no enunciado.

De non cumprirse a condición anterior, os apartados correspondentes non serán cualificados.

Avaliarase o correcto funcionamento e a correcta aplicación dos conceptos teóricos aos circuítos e programas realizados durante o exame, dacordo aos mesmos criterios de valoración que se seguen para as prácticas e os traballos tutelados de laboratorio durante a avaliación continua.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

POZA GONZÁLEZ, F., ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., **Diseño de sistemas empotrados de 8 bits en FPGAs con Xilinx ISE y PicoBlaze**, Vision libros, 2012

Chu, Pong P., **FPGA prototyping by VHDL examples**, John Wiley & Sons, Inc., 2008

Bibliografía Complementaria

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

ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., **Diseño Digital con Lógica Programable**, Editorial Tórculo, 2004

ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L. Jacobo, MANDADO PÉREZ, E., VALDÉS PEÑA, M.D., **Dispositivos Lógicos Programables y sus aplicaciones**, Editorial Thomson-Paraninfo, 2002

PÉREZ LÓPEZ, S.A., SOTO CAMPOS, E., FERNÁNDEZ GÓMEZ, S., **Diseño de sistemas digitales con VHDL**, Thomson-Paraninfo, 2002

Ken Chapman, **PicoBlaze 8-bit Embedded Microcontroller User Guide for Spartan-3, Spartan-6, Virtex-5, and Virtex-6 FPGAs (UG129)**, Xilinx, 2010

Ken Chapman, **KCPSM3, 8-bit Microcontroller for Spartan-3, Virtex-2 and Virtex-2 Pro (KCPSM3_Manual)**, Xilinx, 2003

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Deseño e síntese de sistemas dixitais/V05G300V01923

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas electrónicos de procesado de sinal/V05G301V01312

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación I/V05G301V01105

Electrónica dixital/V05G301V01203

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Outros comentarios

O alumno deberá cursar a materia Electrónica Dixital. Nela impártense coñecementos básicos para o seguimento desta materia.

Ademais, é recomendable que o alumno curse tamén as materias Física: Fundamentos de Electrónica e Programación I. Nelas impártense coñecementos que serven de base ou complementan os temas que se impartirán nesta materia.

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial manterase a mesma planificación e tarefas de avaliación que para o caso de docencia presencial.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos de radiofrecuencia**

Materia	Circuitos de radiofrecuencia			
Código	V05G300V01511			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter OP	Curso 3	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Profesorado	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Correo-e	fisasi@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Na materia estúdanse os circuitos principais dun sistema de radio. Apréndese a avalialos e estúdase a súa estrutura e características principais. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código				
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.			
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Aprender o efecto que cada parámetro das especificacións dun circuito ten no sistema completo.	CG6		
Aprender a analizar as prioridades dos parámetros segundo sexa o caso.	CG4 CG6	CE24 CE25	CT2 CT4

Contidos

Tema			
Principais características dos circuitos de comunicacións	Efectos non lineais		
Manexo de equipos de laboratorio de radiofrecuencia	Uso e comprensión de equipos de laboratorio: Analizador de espectro Analizador de redes Xerador de sinal		
*Filtros	Bases teóricas e prácticas dos *filtros de *radiofrecuencia		
Estudo de amplificadores	Principais características Ruído nos amplificadores		
Osciladores	Estudo non lineal Medidas de osciladores Osciladores controlados por tensión (OFV) Ruído de fase		
*Sintetizadores de frecuencia	Baseados en PLL De síntese dixital directa		
Mesturadores	Estudo básico Estruturas máis importantes		

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	2.5	3.5
Lección maxistral	17	42.5	59.5
Prácticas con apoio das TIC	2	3	5
Prácticas de laboratorio	16.5	33	49.5
Traballo	1	1	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	24	28
Práctica de laboratorio	0.5	2	2.5

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	Indicarase ao alumno os coñecementos que ten que refrescar, sinalando algúns textos e diversos materiais para poder cursar convenientemente a materia. Anímase ao alumno a ir a tutorías para os conceptos que se lle fagan máis difíciles. Trátase duna actividade grupal.
Lección maxistral	Clase en lousa con axuda de computador sobre a teoría da materia. Tamén se poderá contar con circuítos reais e equipo de medida para ir vendo na práctica o que se explica. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias *CG4, *CG6, *CG8, CE24 e CE25. Trátase dunha actividade *grupal. Os/*as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, *b) atender as *tutorías en inglés, *c) probas e avaliacións en inglés.
Prácticas con apoio das TIC	Aprendizaxe do manexo dalgunhas ferramentas utilizadas no deseño e avaliación de circuítos de comunicacións. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG6, CG9, CE24 e CE25. Trátase duna actividade grupal.
Prácticas de laboratorio	Medida de circuítos de comunicacións. Manexo de equipos de medida de circuítos de radiofrecuencia. Aprendizaxe das bases da construción de circuítos de radiofrecuencia. Traballo en equipo utilizando especificacións e normativas establecidas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG6, CG9, CE24, CE25, CT2 e CT4. Trátase duna actividade grupal.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas de laboratorio o alumno ten ao profesor en todo momento para resolver dúbidas. Ademais os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías personalizadas no despacho virtual do profesor así como por correo electrónico. Para a atención en despacho virtual o alumno solicitará unha cita por correo electrónico e acordará co profesor o momento da *tutoría.
Prácticas con apoio das TIC	Nas prácticas de laboratorio o alumno ten ao profesor en todo momento para resolver dúbidas. Ademais os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías personalizadas no despacho virtual do profesor así como por correo electrónico. Para a atención en despacho virtual o alumno solicitará unha cita por correo electrónico e acordará co profesor o momento da *tutoría.
Probas	Descrición
Traballo	O alumno, ademais das sesións teórico - prácticas, ten ao profesor dispoñible nas *tutorías personalizadas no despacho virtual do profesor así como por correo electrónico. Para a atención en despacho virtual o alumno solicitará unha cita por correo electrónico e acordará co profesor o momento da *tutoría.
Práctica de laboratorio	Nas probas o alumno deberá demostrar a súa competencia sen axuda.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Clase de lousa en aula con ocasional apoio de computador,	0	
Prácticas con apoio das TIC	Comprobación de que se asimilou o manexo das ferramentas descritas.	5	CG4 CE24 CG6 CE25
Prácticas de laboratorio	Preguntas do profesor e avaliación sobre a marcha do traballo de laboratorio.	10	CG4 CE24 CG6 CE25

Traballo	Proxecto a resolver de forma común entre o grupo. leva a cabo en equipo e presentárase de forma oral ao profesor respondendo as preguntas que se lle poidan facer sobre o traballo. Escollerase ao azar para a avaliación a un dos integrantes do grupo. A nota particular de cada alumno axustarase en función das observacións e preguntas do profesor a cada un das sesións guiadas. No caso de que non se puidesen realizar os exames de forma presencial, estes serían orais por videoconferencia.	20	CG4 CG6	CE24 CE25
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exames escritos de problemas. Tres exames de avaliación continuada (5%, 15%, e 15%) e un exame ao acabar o curso (15%) para os que sigan a avaliación continua. No caso de que non se puidesen realizar os exames de forma presencial, estes serían en remoto coa posibilidade de que o profesor poida ver en calquera momento ao alumno e a súa contorna. Tamén, dependendo do número de alumnos, poderían ser orais.	50	CG4 CG6	CE24 CE25
Práctica de laboratorio	Proba de prácticas. Resultados dos cálculos necesarios para o desenvolvemento das prácticas.	15	CG4 CG6	CE24 CE25 CT2 CT4

Outros comentarios sobre a Avaliación

No caso de que un/ha estudante falte mais de un 20% de sesións de practicas non poderá aprobar a asignatura por avaliación continua.

No exame de segunda edición da acta se evaluará toda a materia. No caso de que o/a alumno/a prefírao, se fixo prácticas de laboratorio e obtivo mais de un 3/10 en elas, poderá facer só a parte teórica. Dita parte teórica pesa o 80% de a nota, o outro 20% será a nota obtida en prácticas durante o curso.

Se o/a alumno/a non fixo prácticas poderá ser preguntado de forma escrita ou no laboratorio pesando a nota de prácticas un 20% e a de teoría un 80%.

Estudantes que renuncien oficialmente á avaliación continua, a nota obtida nun exame correspondente representará o 100% da cualificación.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Normativa sobre plaxio:

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, exámenes parciais o examen final), a calificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado a la dirección do Centro para os efectos oportunos.

Plan de continxencia:

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial, entón a avaliación se realizará como segue:

Se examinará da teoría por videoconferencia ou por un exame tipo test online cun tempo limitado. Respecto ao laboratorio se examinará ao alumno, si o número dos mesmos permíteo, de forma oral por videoconferencia. Respecto dos proxectos de grupos C será de igual maneira pero de forma simultánea para todo o grupo que fixo o proxecto.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Apuntes de la asignatura, **F. Isasi**, 1,

Bibliografía Complementaria

Electrónica de comunicaciones, **M. Sierra y otros**, 1,

Solid state radio engineering, **Kraus, Bostian y Raab**, 1,

James W. Nilsson, Susan A. Riedel, **Circuitos eléctricos**, 7,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Circuitos de microondas/V05G301V01322

Redes e sistemas sen fíos/V05G301V01326

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G301V01208

Outros comentarios

O alumno debe manexar con soltura a análise de circuítos e ter idea dos circuítos equivalentes de pequeno sinal. É necesario que repase os contidos das materias de electrónica en canto ao transistor.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

As clases teóricas mantéñense igual e co mesmo horario pero de forma *online.

* Metodoloxías docentes que se modifican

As prácticas de laboratorio, en caso de non poder ser presenciais, modificaranse para non afectar os resultados de aprendizaxe cubrindo as competencias necesarias.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías)

As *tutorías non se modifican por ser en remoto en todos os casos.

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

En caso de utilizar algunha aplicación distinta da da docencia presencial, o profesor proporcionará aos alumnos os manuais e a información necesarios para o seu uso eficiente.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Plan de continxencia:

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial, entón a avaliación realizarase como segue:

Examinarase da teoría por videoconferencia ou por un exame tipo test *online cun tempo limitado. Respecto ao laboratorio examinarase ao alumno, si o número dos mesmos permíteo, de forma oral por videoconferencia. Respecto dos proxectos de grupos *C será de igual maneira pero de forma simultánea para todo o grupo que fixo o proxecto.

Os pesos dos diferentes exames mantéñense fixéronse de forma presencial ou remota.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de comunicacións por radio**

Materia	Sistemas de comunicacións por radio			
Código	V05G300V01512			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Rubiños López, José Óscar			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Rubiños López, José Óscar			
Correo-e	oscar@com.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia estudaranse os fundamentos dos sistemas de comunicacións por radio, incluíndo as antenas, as perdas debidas á distancia e as perdas adicionais de propagación, así como os factores que limitan a correcta recepción como son o ruído e as interferencias.			

Competencias

Código			
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.		
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.		
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.		
CE22	CE22/ST2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación tanto en contornas fixas como móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía, radiodifusión, televisión e datos, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.		
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.		
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.		

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Aplicar as técnicas nas que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación en contornas fixas, móbiles e persoais tanto en contornas locais como a gran distancia.	CG4	CE22	CT2
Comprender o concepto de sistemas limitados en ruído, así como os tipos de ruído e interferencias.	CG2		CT2
Comprender os mecanismos de propagación e aplicar estes coñecementos ao modelado da propagación e da canle.	CG2	CE25	
Comprender o funcionamento das antenas así como aprender os tipos de antenas e as súas características.	CG2	CE25	
Especificar os fundamentos dos servizos de radiodifusión terrestre e por satélite.	CG2	CE21	
Especificar os fundamentos dos radioenlaces.	CG2	CE21	
Comprender o concepto de cobertura e aplícalo aos radioenlaces e á radiodifusión.	CG2	CE22 CE25	CT2
Analizar a cobertura para especificar a calidade de servizo.	CG4	CE21	CT2

Contidos

Tema

1. RADIACIÓN	1.1 Fundamentos electromagnéticos 1.2 Características da antena como transmisora 1.3 Característica da antena como receptora 1.4 Tipos de antenas
2. ENLACE DE RADIO	2.1 Fórmula de Friis 2.2 Perdas de transmisión 2.3 Bandas de frecuencia
3. RUÍDO	3.1 Ruído térmico 3.2 Ruído de antena 3.3 Factor de ruído e temperatura de ruído nun receptor
4. INTERFERENCIA	4.1 Concepto e tipos de interferencia 4.2 *Caracterización da interferencia
5. DISPOÑIBILIDADE DO ENLACE	5.1 Conceptos de dispoñibilidade, esvaecemento e diversidade 5.2 Sistemas radio limitados por ruído 5.3 Sistemas radio limitados por interferencia
6. PROPAGACIÓN DE ONDAS	6.1 Propagación en moi baixas frecuencias 6.2 Propagación por onda de superficie 6.3 Propagación ionosférica 6.4 Propagación troposférica

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	11	11	22
Resolución de problemas	7	7	14
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Actividades introductorias	1	1	2
Estudo de casos	10	50	60
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	15	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	8	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CE21, CE22, CE25, CT2. Actividade grupal.
Resolución de problemas	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. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE21, CE22, CE25, CT2. Actividade individual.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos con equipamento especializado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CE21, CE22, CE25. Actividade grupal.
Actividades introductorias	Repaso a contidos necesarios para esa esa clase que previamente explicárase en anteriores clases e/ou materias. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG4, CE21, CE22, CE25, CT2. Actividade grupal.
Estudo de casos	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. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE21, CE22, CE25, CT2. Actividade individual.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Nesta metodoloxía, aténdese e responde a todas as preguntas que poida facer cada alumna/o.
Resolución de problemas	Faise unha corrección individualizada dos exercicios e/ou problemas resoltos, xa sexa en clase como de traballo autónomo. Ademais, nas clases de problemas/prácticas aténdese a cada alumno de maneira individualizada.
Estudo de casos	Faise unha corrección individualizada dos casos/análises de situacións resoltos, xa sexa en clase como de traballo autónomo. Nas clases de estudo de casos/análises de situacións, aténdese a cada alumno de maneira individualizada.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Estudo de casos	Consta do seguemento do alumno que se valorará fundamentalmente a partires da resolución individual das diferentes tarefas (casos/análise de situacións) que se plantexen en clase. O profesor propocionará apoio aos estudantes.	3	CG2 CG4	CE25	CT2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Avaliación de: -A preparación e desenvolvemento das prácticas de laboratorio -Os informes e memorias individuais das prácticas de laboratorio O profesor proporcionará apoio aos estudantes.	7	CG4	CE21 CE22 CE25	CT2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas nas que os estudantes terán que resolver dun xeito individual e autónomo unha serie de exercicios de aplicación dos coñecementos adquiridos no tempo e nas condiciónes establecidas polo profesorado. Dependendo do sistema de avaliación elixido, haberá dúas probas a realizar durante o curso ou xunto á prueba final.	40	CG2 CG4	CE22	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final: consiste nunha proba individual e autónomo para a avaliación das competencias adquiridas polos estudantes. Terán que desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos adquiridos durante o curso.	50	CG2 CG4	CE22 CE25	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Ofreceráse aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre. Previamente ao exame (á entrada da sesión) o estudante decidirá se se acolle ao sistema de cualificación por avaliación continua ou se decide que a súa avaliación sexa só a do exame final. Antes da realización ou entrega de cada tarefa indicárase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo

1. AVALIACIÓN CONTINUA. A avaliación continua consta das tarefas que se detallan nesta guía e non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obrigaición de repetirlas. A cualificación obtida nas tarefas avaliábeis será válida tan só para o curso académico no que se realicen. O sistema de avaliación continua consiste en: a) Dúas sesións de resolución de exercicios e cuestións; b) Entrega na última semana de clases dunha memoria das prácticas de medidas ás que asistise o estudante así como do prácticas TIC propostas; c) Seguimento do alumno fundamentalmente a través da entrega de todas aquelas tarefas que se expoñan en clase (entregables); d) Exame final. A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grado (CAG) e estará a disposición dos estudantes ao comezo de cuadrimestre.

2. AVALIACIÓN FINAL DE CUADRIMESTRE. Haberá un exame final que farán todos os estudantes.

3. FÓRMULA DE CUALIFICACIÓN

PEC=nota obtida polas probas de avaliación continua ata 10 puntos.

E1=nota da parte obrigatoria do exame final ata 10 puntos.

PM=nota obtida pola asistencia a prácticas e execución e calidade das memorias ata 10 puntos.

S=nota de seguimento do alumno, ata 10 puntos.

Avaliación continua:

Se $PEC < 4$ puntos, $Nota = PEC$

Se $PEC \geq 4$ puntos, $Nota = 0.5 \times E1 + 0.4 \times PEC + 0.07 \times PM + 0.03 \times S$

Non Avaliación continua

Nota = E1

4. RECUPERACION NA SEGUNDA OPORTUNIDADE. Previamente ao exame (á entrada da sesión) o estudante decidirá se se acolle ao sistema de cualificación por avaliación continua cos puntos que obtivese no período ordinario ou se decide que a súa avaliación sexa só a do exame final. O sistema de avaliación e fórmula de cualificación serán os mesmos que para a convocatoria ordinaria.

5. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA. A súa avaliación será só a de exame final.

6. ESTUDANTES PRESENTADOS Á MATERIA. Considerarase presentado a todo estudante que reciba calquera dos dous exames finais ou os enunciados das dúas probas de avaliación continua.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Marcos Arias Acuña, Oscar Rubiños López, **Radiocomunicación**, 1ª, Andavira Editora, 2011

José María Hernando Rábanos, **Transmisión por Radio**, 7ª, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2013

Bibliografía Complementaria

John Griffiths, **Radio Wave Propagation and Antennas. An Introduction**, 1st, Prentice Hall, 1985

Robert E. Collin, **Antennas and Radiowave Propagation**, 1st, Mc Graw Hill, 1985

Constantine A. Balanis, **Antenna Theory. Analysis and design**, 4th, Wiley, 2016

Thomas A. Milligan, **Modern Antenna Design**, 2nd, Wiley, 2005

Angel Cardama, L. Jofre, J.M. Rius, S. Balnch, M. Ferrando, **Antenas**, 2ª, Ediciones UPC, 2002

ITU-R, **Recommendations**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Plan de Continxencias

Descrición

En caso de alerta sanitaria que impida a asistencia ás aulas e laboratorios físicos nalgún momento do cuadrimestre,

(i) a docencia presencial en aula (grupos A y B) será substituída por docencia en liña,

(ii) para a nota da aviación continua da parte práctica non se terán en contra as prácticas de laboratorio (grupos B) non realizadas que requiran o uso de material específico en non poidan ser virtualizadas

(iii) a avaliación farase de modo virtual a través da plataforma UVigo Remoto en condicións que se describirán no momento oportuno (*) pero que tratarán de ser o máis parecidas posibles á que sería se non houberse alerta sanitaria.

(*) non se describen pois as posibilidades da plataforma están a ampliarse continuamente.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamento de sinais multimedia**

Materia	Tratamento de sinais multimedia			
Código	V05G300V01513			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter OP	Curso 3	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cardenal López, Antonio José			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José			
Correo-e	cardenal@gts.uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	<p>O tratamento de sinais multimedia é hoxe una parte fundamental dos modernos sistemas de información, comunicación, aprendizaxe, e lecer. Sentadas na materia de Procesamento Dixital do Sinal de segundo curso as bases matemáticas para a análise de sinais e sistemas xerais, esta materia prepara aos estudantes na análise de esquemas de procesamento de sinais deterministas e aleatorios como paso previo para a codificación, o procesamento e transmisión de información multimedia. En materias relacionadas tanto neste como no vindeiro curso, estes coñecementos aplicaranse a sinais e sistemas de voz, audio, imaxe e video. Os obxectivos desta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar esquemas de procesamento dixital de sinais. - Obter filtros dixitais de acordo a unhas especificacións de deseño. - Analizar e especificar os parámetros fundamentais dos subsistemas de comunicacións desde o punto de vista do tratamento de sinais . - Aplicar o filtrado estatístico na codificación, procesado e transmisión de información multimedia. <p>Para conseguir estes obxectivos, o curso estrutúrase en catro grandes temas: transformadas rápidas, fundamentos de procesamento estatístico de sinais, caracterización de filtros dixitais e cambios na taxa de mostreo.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Analizar esquemas de procesamento de sinais dixitais.	CG3	CE26	
Obter filtros dixitais de acordo a unhas especificacións de deseño.	CG4	CE26	CT2
Analizar e especificar os parámetros fundamentais dos subsistemas de comunicación desde o punto de vista do tratamento dixital de sinais.	CG4	CE26	
Aplicar o filtrado estatístico á codificación, procesado e transmisión de información multimedia.	CG3 CG4	CE26	CT3

Contidos

Tema			
Práctica 1 Análise de Fourier mediante DFT.	Métodos de filtrado lineal utilizando a DFT. Efectos da mostraxe temporal e espectral. Enventanado e resolución espectral.		

Tema 1 Transformada de Fourier para sinais discretos.	Formulación da DFT e Propiedades. Cálculo eficiente da DFT (FFT). Métodos de filtrado lineal utilizando a DFT. Efectos da mostraxe temporal e espectral. Enventanado e resolución espectral.
Tema 2 Procesado estatístico de sinais.	Sinais aleatorias. Correlación e espectro para sinais estacionarios. Sinais aleatorios e sistemas lineais. Filtrado lineal óptimo: filtro de Wiener. Introducción ao filtrado adaptativo: algoritmo LMS. Estimación espectral.
Práctica 2 Filtrado adaptativo.	Filtrado lineal óptimo. LMS.
Tema 3 Deseño e implementación de filtros.	Repaso da transformada Z. Implementación de filtros FIR e IIR a partir de ecuacións en diferenzas. Diagramas de bloques. Estruturas para filtros discretos. Deseño de filtros FIR e IIR.
Práctica 3 Deseño e implementación de filtros discretos.	Deseño de filtros FIR. Deseño de filtros IIR. Implementación de filtros discretos.
Tema 4 Procesado multitaxa.	Interpolación e decimado. Interpretación espectral dos procesos de interpolación e decimado. Descomposición polifase de filtros FIR. Bancos de filtros.
Práctica 4 Procesado multitaxa.	Interpolación e decimado. Bancos de filtros polifase.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Traballo tutelado	7	35	42
Lección maxistral	21	42	63
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	7	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Aplicación das funcións e comandos de Matlab relacionados co procesado dixital de sinais á resolución de exercicios prácticos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE26, CT2 y CT3. (Individual)
Traballo tutelado	Realización de traballos dirixidos en grupo sobre cada un dos catro temas dos que se compón a materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE26, CT2 y CT3. (Grupal)
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. O material audiovisual será facilitado previamente aos estudantes na plataforma faitic. Traballo persoal posterior do estudante preparando ou repasando os conceptos vistos no aula. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE26, CT2 y CT3. (Individual)

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Exposición na aula dos contidos da materia coa axuda de medios audiovisuais e utilización da lección maxistral. As sesións maxistrais desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do estudante mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.
Prácticas de laboratorio	Prácticas realízanse en Matlab, en grupos de dous alumnos. Cada práctica irá acompañada dunha guía que desenvolve os contidos das clases maxistrais. Nas sesións prácticas, o alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución das dúbidas que os estudantes poidan expor.
Traballo tutelado	Traballos en grupo seleccionados a partir dun conxunto de propostas por parte dos profesores. Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Exercicios puntuables individuais relacionados coas prácticas de laboratorio, de 30 minutos de duración cada unha, no horario das clases de laboratorio.	40	CG3 CG4 CT3
Traballo tutelado	Proxectos puntuables para seren realizados en grupo. As calificacións poderán distinguir os diferentes graos de implicación na realización do proxecto, que se cuantificarán utilizando enquisas de avaliación cruzada entre os estudantes.	20	CE26 CT2

Lección maxistral	Proba de contidos sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistrais e de laboratorio. O profesor proporcionará apoio aos alumnos para resolver calquera dúbida sobre a proba.	40	CG3 CG4
----------------------	---	----	------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación

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

- Avaliación continua
- Avaliación única.
- Recuperación no mes de xuño-xullo.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua da materia consistirá en:

- 4 exercicios puntuables relacionados coas prácticas de laboratorio, de 30 minutos de duración cada unha, no horario das clases de laboratorio. Estas probas contarán un 40% da nota final.
- 1 proxectos puntuable realizado en grupo nas horas tipo C, que contará un 20% da nota final.
- Proba de contidos sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistrais e de laboratorio. Terá lugar nas datas que especifique a Escola. O obxectivo desta proba é coñecer o nivel de comprensión por parte do estudante dos catro temas desenvoltos no curso. A proba constará de exercicios e preguntas a contestar en dúas horas, podendo utilizar o estudante libros, as notas de clase maxistral e de laboratorio, e os materiais depositados adicionalmente en faitic. Esta proba contará un 40% da nota final.

A cualificación final do estudante será calculada por agregación ponderada (40%, 20% e 40%, respectivamente) das cualificacións de laboratorio, proxectos en grupo e proba de contidos. En todo caso a superación da materia requirirá que a cualificación na proba de contidos supere o nivel de 25 puntos sobre 100. De non superarse ese nivel, a cualificación final será o mínimo entre a agregación ponderada e 4.5.

Ningunha destas probas é recuperable, e a súa cualificación poderá ser conservada ao longo do presente curso académico. A cualificación final do estudante vén determinada nun 60% polas probas efectuadas ao longo do curso.

Os contidos e o peso de cada proba de avaliación continua son os seguintes:

- Puntuable 1 (10 %):
Análise de Fourier mediante DFT. Terá lugar na cuarta semana do curso.
- Puntuable 2 (10 %)
Filtrado adaptativo. Se entregará na sexta semana do curso.
- Puntuable 3 (10 %):
Deseño e implementación de filtros FIR e IIR. Terá lugar na décima semana do curso.
- Puntuable 4 (10 %)
Procesado multitaxa e bancos de filtros. Terá lugar na decimoterceira semana do curso.
- Proxecto: (20%) Aplicación práctica dos contidos do curso. Entregarase na decimocuarta semana do curso.

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

AVALIACIÓN ÚNICA

Se un estudante quere renunciar á avaliación continua, poderá presentarse a un exame final único que terá lugar o mesmo día da proba de contidos especificada anteriormente. Previamente á realización do exame, o estudante deberá asinar un

formulario no que expresamente renuncia ao procedemento de avaliación continua.

Esta exame terá unha duración de 3 horas e constará de 5 exercicios sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistras, de laboratorio, e de titoría especializada, nas mesmas condicións especificadas para a devandita proba de contidos.

Convocatorias

Primeira oportunidade para aprobar a materia (Decembro-Xaneiro)

Se o estudante supera a materia neste período, a súa nota será definitiva e pasará a formar parte do seu expediente académico.

Se o estudante non supera a materia, farase unha anotación provisional de suspenso no seu expediente coa nota obtida.

Segunda oportunidade para aprobar a materia (Xuño-Xullo)

En xuño-xullo só se realizará a proba de contidos, ou no seu caso o exame final, para aqueles estudantes que non aprobaran a materia en decembro. Se un estudante quere renunciar á avaliación continua nesta convocatoria, poderá presentarse ao exame final. Previamente á realización do exame, o estudante deberá asinar un formulario no que expresamente renuncia ao procedemento de avaliación continua.

O estudante figurará como *Non Presentado* se xa estaba nesta situación tralo primeiro período de avaliación e non realiza a proba correspondentes a este segundo período.

Os suspensos provisionais pasarán a ser definitivos se o estudante non se presenta á proba de contidos, ou ao exame final no seu caso, deste segundo período.

Convocatoria extraordinaria (fin de carreira)

O estudante deberá presentarse a unha proba de contidos polo 100% da calificación. Esta exame terá unha duración de 3 horas e constará de 5 exercicios sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistras.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis., **Tratamiento Digital de Señales**, Prentice Hall,

Bibliografía Complementaria

Sanjit K. Mitra., **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach.**, Ed. McGraw-Hill,

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer, **Discrete-Time Signal Processing**, Prentice Hall,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Plan de Continxencias

Descrición

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial manterase a planificación e a avaliación tal como descríbese na guía.

Tanto as sesións maxistras como as de laboratorio impartiranse de maneira remota.

Para as sesións de laboratorio os alumnos deberán dispor dun computador co programa Matlab instalado.

As probas de avaliación realizaranse empregando as ferramentas de teledocencia suministradas pola Universidade.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de adquisición de datos				
Materia	Sistemas de adquisición de datos			
Código	V05G300V01521			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Poza González, Francisco			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Machado Domínguez, Fernando Poza González, Francisco			
Correo-e	fpoza@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia estudia os sistemas de adquisición de datos, incluíndo amplificadores de instrumentación, conmutadores analóxicos, filtros activos, circuitos de toma de mostrás e retención, e os convertedores DA e AD.			

Competencias

Código	
CE43 (CE43/SE5):	Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
CE45 (CE45/SE7):	Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os amplificadores de instrumentación e dominar a súa utilización.	CE43 CE45
Coñecer os diferentes tipos de conmutadores analóxicos electrónicos, e dominar súa utilización.	CE43 CE45
Coñecer os circuitos de mostreo e retención e as súas aplicacións para adquisición de datos.	CE43 CE45
Comprender o funcionamento dos diferentes convertidores DAC e ADC, e dominar a súa utilización.	CE43 CE45
Coñecer e dominar os sistemas de almacenamento de datos.	CE43 CE45
Dominar o deseño de sistemas de adquisición de datos, interconectando os elementos anteriores.	CE43 CE45

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción a os sistemas de adquisición de datos (SAD)	1.1. Introducción 1.2. Elementos dun SAD 1.3. Sistemas de control
Tema 2. Circuitos auxiliares	2.1. Circuitos cambiadores de nivel 2.2. Tensións de referencia 2.3. Conversión tensión-corrente
Tema 3. Interruptores e multiplexores analóxicos	3.1. Interruptores analóxicos 3.2. Multiplexores analóxicos
Tema 4. Amplificación en adquisición de datos	4.1. Amplificadores de instrumentación 4.2. Amplificadores programables 4.3. Amplificadores de illamento

Tema 5. Filtros activos	5.1. Introducción 5.2. Funcións de transferencia orde 1 e 2 5.3. Aproximacións da función de transferencia 5.4. Síntese de filtros activos
Tema 6. Circuitos de mostraxe e retención	6.1. Introducción 6.2. Circuito básico 6.3. Montaxes prácticas 6.4. Parámetros reais 6.5. Circuitos comerciais
Tema 7. Convertedores dixital-analóxico e analóxico-dixital	7.1 Convertedores dixital-analóxico (CDA) 7.1.1. Introducción 7.1.2. Función de transferencia 7.1.3. Parámetros característicos e erros 7.1.4. Clasificación 7.1.5. Arquitecturas de CDA 7.2. Convertedores analóxico-dixital (CAD) 7.2.1. Introducción 7.2.2. Función de transferencia 7.2.3. Parámetros característicos e erros 7.2.4. Clasificación 7.2.5. Arquitecturas de CAD
Práctica 0. Introducción	Introdución de conceptos e ferramentas de laboratorio.
Práctica 1. Circuitos auxiliares	Comprobación experimental e análise do comportamento dos circuitos auxiliares utilizados na etapa de acondicionamento dos sistemas de medida.
Práctica 2. Amplificador de instrumentación	Comprobación experimental e análise do comportamento dun amplificador de instrumentación.
Práctica 3. Amplificador de illamento	Comprobación experimental e análise do comportamento dun amplificador lineal de illamento por axuste óptico construído a partir de compoñentes discretos.
Práctica 4. Filtros activos	Comprobación experimental e análise do comportamento dalgunhas das topoloxías de filtro activo vistas en clase de teoría.
Práctica 5. Conversión dixital-analóxica	Comprobación experimental e análise do comportamento dun convertedor dixital-analóxico (CDA) construído a partir de compoñentes discretos.
Práctica 6. Conversión analóxico-dixital	Comprobación experimental e análise do comportamento dun convertedor analóxico-dixital (CAD), baseado nun circuito convertedor integrado.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	14	37.5	51.5
Resolución de problemas	4	22.5	26.5
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Traballo tutelado	7	20	27
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Consiste na exposición dos contidos teóricos da materia, por parte do profesor. Nestas sesións trabállanse as competencias CE43 e CE45.
Resolución de problemas	O profesor resolverá exercicios relacionados cos contidos do temario. Nestas sesións trabállanse as competencias CE43 e CE45.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán simulacións e montaxes de circuitos reais. Nestas sesións trabállanse as competencias CE43 e CE45.
Traballo tutelado	O profesor guiará ós alumnos no deseño dun sistema de adquisición de datos. Nestas sesións trabállanse as competencias CE43 e CE45.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Resolución de problemas	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.

Traballo tutelado	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Prácticas de laboratorio	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos de tódalas prácticas de laboratorio da materia. A nota final de prácticas, NFP, estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir das tarefas de traballo previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	30	CE43 CE45
Traballo tutelado	Avaliarase o traballo tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. A nota final de traballo tutelado, NTT, estará comprendida entre 0 e 10. A avaliación do traballo tutelado 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 de cuestións personalizadas.	20	CE43 CE45
Resolución de problemas e/ou probas parciais de teoría e exercicios	Avaliaranse os coñecementos adquiridos polo estudante. Para iso realizaranse tres problemas e/ou probas parciais de teoría. A nota final de teoría, NFT, estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	50	CE43 CE45

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua en primeira oportunidade

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

*Enténdese que os alumnos que realicen unha proba parcial de teoría ou que asistan a 2 prácticas **optan pola avaliación continuada** materia.*

A materia divídese en tres partes: teoría (50%), práctica (30%) e traballo tutelado (20%). As cualificacións das tarefas avaliadas non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realicen.

1.a Teoría

Realizaranse 3 probas parciais de teoría debidamente programadas ao longo do curso. As tres probas parciais (PT1, PT2 e PT3) realizaranse no horario de teoría ao finalizar o tema 4, o tema 5 e o tema 7. O primeiro parcial comprende os temas do 1 ao 4, o segundo o tema 5 e o terceiro os temas 6 e 7.

Cada proba parcial terá unha duración aproximada de 60 minutos e constará dunha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test e de resolución de exercicios que se valorarán de 0 a 10. Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos un 4 sobre 10 en cada unha delas. A nota final de teoría (NFT) será a media das notas de cada parcial:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2} + \text{PT3}) / 3$$

As probas non son recuperables, é dicir, que si un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigação de repetilas. A nota das probas ás que falte será de 0.

Se se obtivo menos dun 4 sobre 10 en algunha das probas parciais, o estudante poderá recuperar o parcial suspenso o mesmo día do exame final.

1.b Práctica

Realizaranse 7 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos, sempre que sexa posible. A primeira sesión de prácticas é obrigatoria pero non se cualificable. O resto das sesións (prácticas 1 a 6) cualificaranse mediante a avaliación continua. O profesorado terá en conta as tarefas previas realizadas por cada estudante e o traballo no laboratorio, así como o comportamento do estudante no posto. Cada unha das 6 prácticas avaliarase unicamente o día da práctica.

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. A nota final de prácticas (NFP)

será a media aritmética das notas das 6 prácticas.

$$\text{NFP} = (\text{NP1} + \text{NP2} + \text{NP3} + \text{NP4} + \text{NP5} + \text{NP6}) / 6$$

1.c Traballo tutelado

Na primeira reunión de grupo reducido presentaranse as actividades a realizar e asignaranse os traballos a cada grupo de 2 alumnos, sempre que sexa posible.

Para avaliar o proxecto teranse en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do traballo. O traballo tutelado valorarase de 0 a 10 puntos (NTT).

1.d Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 50 %, a nota de prácticas (NFP) do 30% e a nota do traballo tutelado (NTT) do 20%. Si se supera a parte de teoría ($\text{PT1} \geq 4$, $\text{PT2} \geq 4$, $\text{PT3} \geq 4$ e $\text{NFT} \geq 5$), a parte práctica ($\text{NFP} \geq 5$) e o traballo tutelado ($\text{NTT} \geq 5$) a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

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

No caso de non ter superado a parte de teoría ($\text{PT1} < 4$, $\text{PT2} < 4$, $\text{PT3} < 4$ ou $\text{NFT} < 5$), a parte práctica ($\text{NFP} < 5$) ou o traballo tutelado ($\text{NTT} < 5$), a nota final será o mínimo de 4 e a suma ponderada:

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

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

2. Avaliación única en primeira oportunidade

Os alumnos que non opten pola avaliación continua deberán realizar un exame teórico, un exame práctico e un traballo tutelado. 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. O traballo tutelado deberá entregarse na mesma data do exame final.

O exame final de teoría constará de tres partes (PT1, PT2 y PT3) que se corresponden co primeiro parcial (temas do 1 ao 4), o segundo parcial (tema 5) e o terceiro parcial (temas 6 e 7). Cada parcial terá una duración aproximada de 60 minutos e constará dunha serie de preguntas de resposta corta e/ou tipo test e de resolución de exercicios que se valorarán de 0 a 10. Para superar a parte de teoría será necesario obter a lo menos un 4 sobre 10 en cada unha de elas. A nota final de teoría (NFT) será a media das notas de cada parcial:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2} + \text{PT3}) / 3$$

O exame práctico consistirá na resolución de exercicios prácticos no laboratorio, similares aos realizados nas prácticas durante o cuadrimestre. A proba práctica valorarase de 0 a 10 e a nota final de prácticas (NFP) será a cualificación obtida. Para poder presentarse ao exame final de prácticas é obrigatorio poñerse en contacto co profesorado da materia a lo menos dúas semanas antes do exame. Desta forma facilítase a planificación das quendas de exame de laboratorio.

Si se supera a parte de teoría ($\text{PT1} \geq 4$, $\text{PT2} \geq 4$, $\text{PT3} \geq 4$ e $\text{NFT} \geq 5$), a parte práctica ($\text{NFP} \geq 5$) e o traballo tutelado ($\text{NTT} \geq 5$) a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

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

No caso de non ter superado a parte de teoría ($\text{PT1} < 4$, $\text{PT2} < 4$, $\text{PT3} < 4$ ou $\text{NFT} < 5$), a parte práctica ($\text{NFP} < 5$) ou o traballo tutelado ($\text{NTT} < 5$) a nota final será o mínimo de 4 e a suma ponderada:

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

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

3. Avaliación en segunda oportunidade e convocatorias extraordinarias

O exame extraordinario terá o mesmo formato que o exame de avaliación única en primeira oportunidade. O exame extraordinario celebrarase nas datas que estableza a dirección da Escola e consistirá nunha proba teórica e unha proba de laboratorio. O mesmo día do exame extraordinario entregarase o traballo tutelado asignado con antelación. Para poder presentarse ao exame de laboratorio é obrigatorio poñerse en contacto co profesorado da materia a lo menos dúas semanas antes do exame. Desta forma facilítase a planificación das quendas de exame de laboratorio.

Aos alumnos que se presenten ao exame extraordinario conservaráselles a nota que obteñan nas avaliacións previas nas

partes ás que non se presenten. O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 1.d para os alumnos de avaliación continua e no apartado 2 para os alumnos de avaliación única.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Paul Horowitz y Winfield Hill, **The Art of Electronics**, Cambridge Univ. Press.,

Sergio Franco, **Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits**, WCB/McGraw-Hill,

Franco Maloberti, **Data Converters**, ISBN 978-0-387-32485-2,

Bibliografía Complementaria

Analog Devices Library,

<http://www.analog.com/library/analogDialogue/archives/43-09/EDCh%206%20Converter.pdf>, Capítulos 6.1,6.2,6.3,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica analóxica/V05G301V01311

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica analóxica/V05G301V01311

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G301V01203

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

Outros comentarios

Recoméndase ós alumnos que realicen con frecuencia buscas na rede sobre os temas relacionados coa materia especialmente os sitios dos fabricantes de dispositivos electrónicos e circuítos integrados. Tamén pode resultar útil o acceso ós apuntes que moitos profesores de outras universidades poñen ó noso servicio amablemente.

Plan de Continxencias

Descrición

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

- * Teoría: as clases de teoría levaranse a cabo de maneira non presencial cos contidos dispoñibles en liña.
- * Prácticas: en función dos contidos desenvolvidos en cada práctica e da dispoñibilidade de material, para cada sesión considerarase a virtualización, a posibilidade de dotar ao estudiantado do equipamento básico para poder facer prácticas dende o seu fogar ou a adaptación a formato simulado utilizando software libre ou licenciado pola Universidade. A través da plataforma FAITIC especificarase previamente como se adaptará cada sesión. No escenario de docencia non presencial as prácticas realizaranse y serán avaliadas de forma individual, salvo que nalgunha sesión concreta se indique expresamente o contrario.
- * Proxecto: en función do proxecto asignado e da dispoñibilidade de material, considerarase a virtualización, a posibilidade de poder facer prácticas dende o fogar utilizando equipamento básico ou a adaptación a formato simulado utilizando software libre ou licenciado pola Universidade. A través da plataforma FAITIC especificarase previamente como se adaptará o proxecto e as tarefas a realizar en cada sesión. No escenario de docencia non presencial o proxecto realizarase e será avaliado de forma individual, salvo que se indique expresamente o contrario.
- * Avaliación: a avaliación realizarase de forma non presencial mediante o uso de FAITIC e Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas electrónicos de procesado de sinal**

Materia	Sistemas electrónicos de procesado de sinal			
Código	V05G300V01522			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Valdés Peña, María Dolores			
Profesorado	Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mvaldes@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense os conceptos básicos do procesado dixital de sinais desde o punto de vista da implementación hardware dos sistemas orientados a tal propósito. Saliéntanse as solucións baseadas en FPGAs, para as que se utilizan plataformas hardware e ferramentas software de deseño profesionais. O carácter da materia é fundamentalmente práctico. Poténciase o desenvolvemento de proxectos colaborativos cuxo obxectivo final é o deseño de sistemas electrónicos de procesado de sinal.			

Competencias

Código	
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoien a resolución de problemas en enxeñaría.
CE39	(CE39/SE1): Capacidade de construír, explotar e xestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas electrónicos.
CE45	(CE45/SE7): Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecer os principios fundamentais de deseño dos sistemas hardware de procesado de sinais.	CG6 CG13	CE39 CE45
Capacidade para decidir diferentes estratexias de deseño en función da aplicación.	CG4	CE39 CE45 CT2
Capacidade para seleccionar a arquitectura hardware máis adecuada a cada aplicación.	CG4 CG6	CE39 CE45
Capacidade para deseñar circuítos básicos de procesado de son e imaxe.	CG4 CG6 CG9 CG13	CE39 CE45 CT4
Adquirir habilidades nas ferramentas de deseño, simulación e implementación de sistemas de procesado de sinal.	CG13	CE39 CE45
Adquirir habilidades para verificar o correcto funcionamento dos sistemas hardware complexos.	CG6 CG13	CE39 CE45
Adquirir habilidades para combinar diferentes ferramentas software e diferentes plataformas hardware.	CG13	CE39 CE45

Contidos	
Tema	
Teóricos: Tema 1. Introducción	- Arquitectura básica dos sistemas electrónicos de procesamento de sinal: acondicionamento, mostraxe, conversión, reconstrución.
Teóricos: Tema 2. Tipos de procesado de sinal	- Diferentes realizacións hardware e software: DSP e FPGAs. - Formas de procesamento: serie/paralelo, hardware/software. - Custo hardware de circuítos habituais de procesamento de sinal. Recursos lóxicos necesarios. Velocidade de proceso.
Teóricos: Tema 3. Aritmética en DSP	- Tipos de datos. - Modificación de datos: cuantificación e desbordamento. - Operacións aritméticas e circuítos asociados. - Conceptos asociados: critical path, pipeline, latencia.
Teóricos: Tema 4. Sistemas de acondicionamento e mostraxe de sinais	- Exemplo de sistema real de acondicionamento e mostraxe de sinais utilizando unha placa de desenvolvemento baseada en FPGA.
Teóricos: Tema 5. Deseño e implementación de filtros dixitais.	- Implementación de filtros dixitais en FPGA. - Análise de solucións totalmente paralelas e semi-paralelas: custo hardware, velocidade de operación.
Teóricos: Tema 6. Deseño de sistemas de procesamento de son.	- Exemplos de sistemas de procesamento de son. - Análise de recursos hardware necesarios. - Implementación e análise de prestacións.
Teóricos: Tema 7. Deseño de sistemas de procesamento de imaxe	- Exemplos de sistemas de procesamento de imaxe. - Análise de recursos hardware necesarios. - Implementación e análise de prestacións.
Prácticas de laboratorio: Deseño de sistemas de procesamento de sinal básicos.	- Deseño, implementación e verificación de sistemas de procesamento de sinal básicos descritos mediante VHDL: deseño de filtros dixitais, aplicacións de comunicacións, procesamento de imaxe e procesamento de son. - Manexo das ferramentas de deseño ISE de Xilinx e MATLAB de MathWorks.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	14	14	28
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Aprendizaxe baseado en proxectos	9	54	63
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	6	8
Proxecto	2	6	8
Práctica de laboratorio	0	14	14

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

Metodoloxía docente

Descrición
Actividades introdutorias Presentaranse os diferentes temas clave da materia tanto no seu compoñente teórico coma práctica, así como as actividades para desenvolver nos proxectos da materia. Nestas clases traballaranse as competencias CG6, CE39 e CE45. Trátase dunha actividade individual.

Lección maxistral	<p>Expoñeranse por parte do/a docente os contidos teóricos da materia e realizaranse as actividades introductorias tanto dos contidos teóricos da materia coma dos proxectos para desenvolver durante o curso.</p> <p>Nestas clases traballarase as competencias CG6, CE39 e CE45.</p> <p>Trátase dunha actividade individual.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Realizaranse sistemas de procesamento de sinal básicos baseados en FPGAs.</p> <p>Nestas actividades traballarase as competencias CG6, CG9, CE39, CE45 e CG13.</p> <p>Trátase dunha actividade en grupo.</p>
Aprendizaxe baseado en proxectos	<p>Estableceranse grupos de traballo de dous ou máis estudantes. Cada grupo desenvolverá un proxecto ao longo do curso. O proxecto consistirá no deseño dun sistemas específico de procesamento de sinal de complexidade media.</p> <p>Ademais, dispoñerase de grupos pequenos (grupos de tipo C) que permitirán realizar un seguimento do proxecto que se desenvolverá na materia. Actividades que se desenvolverán nos grupos C:</p> <p>Actividade 1. Análise e debate sobre o sistema deseñado no proxecto da materia.</p> <p>Actividade 2. Demostración do funcionamento do sistema deseñado. Análise e debate de resultados.</p> <p>Nestas actividades traballarase as competencias CG6, CG9, CE39, CE45, CG13, CT2, CT4 e CG4.</p> <p>Trátase dunha actividade en grupo.</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O/A docente atenderá persoalmente dúbidas e consultas de cada estudante sobre o estudo de conceptos teóricos. O alumnado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do/a docente no horario establecido para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.
Prácticas de laboratorio	O/A docente atenderá persoalmente dúbidas e consultas de cada estudante sobre prácticas de laboratorio ou proxectos. O alumnado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do/a docente no horario establecido para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O/A docente atenderá persoalmente dúbidas e consultas de cada estudante sobre prácticas de laboratorio ou proxectos. O alumnado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do/a docente no horario establecido para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación. Ademais, durante as horas de grupos pequenos (grupos C) realizarase un seguimento dos proxectos asignados.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame de respostas curtas sobre os temas teóricos da materia. No apartado «Outros comentarios» amplíase a información.	20	CE39	CE45	
Proxecto	Realizarase un proxectos que consistirá no deseño dun sistema de procesamento de sinal de complexidade media. No apartado "Outros comentarios" amplíase a información. Mediante este proxecto avaliaranse as competencias CG4, CG6, CG9, CG13, CE39, CE45, CT2 e CT4.	45	CG4	CE39	CT2
			CG6	CE45	CT4
			CG9		
			CG13		

Práctica de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse en función do traballo realizado de forma continua durante as propias horas de prácticas (horas tipo B) e dun informe final de prácticas. No apartado "Outros comentarios" amplíase a información.	35	CG4 CG6 CG13	CE39 CE45	CT4
	Mediante estas prácticas avaliaranse as competencias CG4, CG6, CG13, CE39, CE45 e CT4.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación, aos alumnos que cursen esta materia ofreceráse-lles dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única.

1.- Avaliación continua

A avaliación continua consiste nun exame teórico, un conxunto de prácticas de laboratorio e a realización dun traballo teórico-práctico (proxecto).

1.1 Exame teórico (NExam):

O exame teórico incluírá os contidos de todos os temas teóricos da materia e realizarase ao final do cuadrimestre. O peso deste exame será de 2 puntos sobre 10.

1.2 Prácticas de laboratorio (NPrac):

As prácticas de laboratorio realizaranse en grupos preferiblemente de dous estudantes. Para a avaliación das prácticas valorarase o traballo realizado no laboratorio e a entrega dun informe final de prácticas. O peso desta actividade será de 3,5 punto sobre 10. O traballo no laboratorio valorarase de forma individual e representará o 60% da nota de prácticas. O 40 % restante corresponderá á memoria e será a mesma para todos os integrantes do grupo de prácticas.

1.3 Traballo teórico-práctico (NPro):

O traballo teórico-práctico realizarase en horas tipo B e C. Realizarase en grupos de dous ou máis alumnos. Como resultado do traballo entregarase unha memoria, o sistema implementado e farase unha presentación dos resultados. O peso desta avaliación é de 4,5 puntos sobre 10 (4 corresponden á execución e documentación do proxecto e 0,5 puntos á presentación).

No traballo teórico-práctico aos alumnos asignaráselles tarefas individuais e conxuntas. As tarefas individuais terán un peso do 60% da nota do traballo e as conxuntas o 40%. A nota correspondente ao 40% será a mesma para todos os integrantes do grupo.

1.4 Cualificación final (Nota_final):

A cualificación final da avaliación continua obtense da seguinte forma:

$Nota_final = (0,2 * NExam + 0,35 * NPrac + 0,45 * NPro)$ se Nexam, NPrac e NPro son maiores ou iguais a 4 e Nota_final é maior ou igual a 5;

$Nota_final = \min[(0,2 * NExam + 0,35 * NPrac + 0,45 * NPro), 4]$ noutro caso.

O alumnado que non supere algunha das avaliacións parciais terá a posibilidade de repetila na segunda oportunidade. Neste caso os alumnos serán avaliados só da/das parte/s que teñan suspensa/s (exame teórico, prácticas de laboratorio e/ou proxecto). A nota que obteñan na segunda oportunidade substituirá á anterior.

Enténdese que o alumno opta por avaliación continua se realiza as dúas primeiras prácticas de laboratorio, e desde ese momento considérase presentado á convocatoria. En ningún caso a cualificación final dun alumno que opta por avaliación continua poderá ser de "Non presentado".

2.- Avaliación única e convocatoria extraordinaria

Os alumnos que opten pola avaliación única ou se presenten á convocatoria extraordinaria deberán superar dous exames, un exame teórico de todos os temas da materia e un exame práctico.

2.1 Exame teórico (NExam_U):

O exame teórico poderá incluír preguntas de resposta curta, problemas, e/ou exercicios de deseño de sistemas.

2.2 Exame práctico (NPra_U):

O exame práctico consistirá na proba final en hardware dun sistema que o alumno deberá deseñar e simular previamente de forma autónoma. Unha semana antes da data que se estableza para o exame o alumno deberá entregar unha memoria do traballo realizado e os resultados de simulación. Durante o exame práctico o alumno validará o sistema deseñado no hardware.

Tanto o exame teórico como o práctico terán un peso do 50% da nota final.

2.3 Cualificación final (Nota_final_U):

A cualificación final da avaliación única e da convocatoria extraordinaria obtense da seguinte forma:

$Nota_final_U = (0,5 * NExam_U + 0,5 * NPrac_U)$ se $Nexam_U$ e $NPrac_U$ son maiores ou iguais a 4 e $Nota_final_U$ é maior ou igual a 5;

$Nota_final_U = \min[(0,5 * NExam_U + 0,5 * NPrac_U), 4]$ noutro caso.

Os alumnos que opten por avaliación única e non superen a materia terán outra posibilidade na segunda oportunidade. Neste caso só serán avaliados da/das parte/s que teñan suspenso (teoría e/ou práctica).

3.- Outros comentarios

- O alumno poderá responder o exame, redactar os seus informes, traballos ou presentacións en castelán, galego ou inglés.
- As notas obtidas na avaliación continua ou na avaliación única 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 presencial. 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.
- En caso de detección de plaxio ou abandono dalgún membro dun equipo de traballo, a súa cualificación será "suspenso (0)" e non computará na cualificación do resto do grupo.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

U. Meyer-Baese, **Digital signal processing with Field Programmable Gate Arrays**, 3th ed., Springer-Verlag, 2007

James H. McClellan, Ronald W. Schafer, Mark A. Yoder, **Signal processing first**, 1st ed., Pearson Education International, 2003

XUP, University of Strathclyde and Steepest Ascent, **DSP for FPGA Primer**, 2011

Bibliografía Complementaria

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, **Digital signal processing**, 4th ed., Pearson Education International, 2007

John G. Proakis, **Tratamiento digital de señales : principios, algoritmos y aplicaciones**, 4ª ed., Prentice Hall, 2007

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G301V01302

Plan de Continxencias

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería de equipos electrónicos				
Materia	Ingeniería de equipos electrónicos			
Código	V05G300V01523			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción xeral	En esta asignatura se muestra al alumno los conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad) de componentes y sistemas electrónicos, así como las técnicas a seguir para realizar un estudio de este tipo o bien diseñar un sistema que cumpla especificaciones RAMS. También se abordan los conceptos básicos sobre las fuentes de interferencias electromagnéticas y su minimización.			

Competencias

Código	Descripción
CG1	CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
CG2	CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG8	CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
CG9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
CE41	(CE41/SE3): Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
CE47	(CE47/SE9): Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.
CT4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Conocimiento de las normativas aplicables en el diseño de sistemas electrónicos	CG2 CE41
Capacidad para la especificación de componentes y equipos electrónicos	CE41 CE47
Conocimiento y aplicación de técnicas para cumplir con las normativas de compatibilidad electromagnética	CE47
Conocimiento de las técnicas y herramientas necesarias para el diseño y fabricación de un sistema electrónico en base a especificaciones de confiabilidad	CG2 CG6 CG8
Capacidad de diseñar, implantar y gestionar un sistema de confiabilidad	CG1
Capacidad para gestionar el conocimiento en una organización.	CG9 CT4

Contenidos

Tema	Contenido
Tema 1: Introducción	Definiciones. Conceptos básicos de Confiabilidad. Tecnologías RAMS. Funciones estadísticas aplicables. Gestión de la Confiabilidad.

Tema 2: Fiabilidad de componentes electrónicos	Definiciones. Parámetros (Tasa de fallos, MTBF, MTTF). Predicción de fiabilidad de componentes electrónicos. Normativas aplicables.
Tema 3: Fiabilidad de sistemas electrónicos	Sistemas serie. Sistemas redundantes. Reparto de fiabilidad. Optimización de redundancias. Normativas aplicables.
Tema 4: Mantenibilidad y Disponibilidad	Definiciones y tipos de mantenimiento. Parámetros (Tasa de reparación, MTTR). Dimensionado de Stocks. Disponibilidad de sistemas serie y paralelo. Normativas aplicables.
Tema 5: Seguridad	Definiciones. Sistemas electrónicos para aplicaciones de seguridad. Determinación del nivel o categoría de seguridad exigible a un sistema electrónico. Normativas aplicables.
Tema 6: Herramientas para confiabilidad	Análisis modal de fallos efectos y criticidades (AMFEC). Árbol de fallos (FTA). Modelos de Markov. Normativas aplicables.
Tema 7: Ensayos acelerados	Definiciones. Modelos matemáticos de Arrhenius, Eyring, Potencia inversa y Coffin-Manson
Tema 8: Interferencias electromagnéticas	Definiciones. Fundamentos de las interferencias electromagnéticas. Fuentes de interferencias. Elementos de minimización. Normativas aplicables.
Tema 9: Gestión de la confiabilidad I	Actividades de I+D+i. Ciclo de vida. La mejora continua: Gestión y aseguramiento. Herramientas de apoyo.
Tema 10: Gestión de la confiabilidad II	Los RRHH y su gestión estratégica. El trabajo en equipo y los sistemas de mejora. Herramientas de apoyo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	6	12	18
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Trabajo tutelado	0	60	60
Estudio de casos	7	0	7
Lección magistral	21	32	53
Presentación	0	4	4

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

Metodoloxías

	Descrición
Resolución de problemas	Actividad docente en la que se desarrollan problemas y ejercicios sobre casos prácticos relacionados con la asignatura. También se utilizarán para poner de relieve las dudas existentes y también para la realimentación al profesorado sobre este aspecto. Actividad individual. Se trabajarán las competencias CG1, CG2, CG6, CE47 y CE41
Prácticas de laboratorio	Se aprenderá a realizar cálculos de confiabilidad mediante la utilización del software específico para esta aplicación. Actividad individual. Se trabajarán las competencias CG2, CE41 y CT4
Trabajo tutelado	Consisten en la realización de trabajos concretos que estén relacionados con el contenido de la asignatura y en colaboración con una empresa o entidad externa. Siempre que sea posible, se propondrá al alumno la realización de dos trabajos uno en colaboración con AENOR y otro en colaboración con una empresa del entorno. Actividad grupal. Se trabajarán las competencias CG6, CG8, CG9, CE41, CE47 y CT4
Estudio de casos	Se realizan con grupos de un reducido número de alumnos y se utilizan para el desarrollo de trabajos en grupo y el aprendizaje de metodologías de trabajo en equipo. Actividad grupal. Se trabajarán las competencias CG1, CG2, CE41 y CT4.
Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consisten en una exposición, por parte del profesor, de los contenidos de la materia. También se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. El alumno podrá exponer todas las dudas y preguntas que considere oportuno, durante la sesión. Se propiciará una participación lo más activa posible del alumno. Actividad grupal. Se trabajarán las competencias CG1, CG2, CG6, CG8, CG9, CE41, CE47.

Atención personalizada

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

Lección magistral	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en faitic.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en faitic.
Trabajo tutelado	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en faitic.
Estudio de casos	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al inicio del curso y que se publicará en faitic.

Evaluación				
	Descripción	Cualificación	Competencias Avaluadas	
Resolución de problemas	Se evaluarán los entregables de los problemas y ejercicios propuestos.	30	CG1 CG2 CG6	CE41 CE47
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán los entregables de las prácticas de laboratorio propuestas.	10	CG2	CE41 CT4
Trabajo tutelado	Se evaluarán los contenidos (Metodología de desarrollo, conclusiones obtenidas, exposición de resultados, capacidad de trabajo en equipo, capacidad de trabajo en equipo multidisciplinar) en el trabajo en colaboración con la empresa. También se tendrá en cuenta la opinión del tutor en la empresa. En el trabajo en colaboración con UNE se valorará la calidad del trabajo realizado y la capacidad de trabajo en equipo. En los trabajos en grupo la nota del trabajo será la misma para todos los integrantes del grupo.	40	CG6 CG8 CG9	CE41 CE47 CT4
Presentación	Se evaluarán la exposición de resultados del trabajo realizado, así como la capacidad del alumno para responder a las preguntas que se le formulen	20	CG9	CT4

Outros comentarios sobre a Avaluación

La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica, se ofrece a los alumnos la opción de evaluación continua o evaluación única en la fecha establecida por el centro.

Los alumnos que elijan evaluación continua lo deberán comunicar al profesor durante las dos primeras semanas de clase. La evaluación continua supone:

a) Que los alumnos realicen los problemas y ejercicios propuestos por el profesor y los entreguen en tiempo y forma. Valoración máxima 4 puntos (40% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 2 puntos. Estas tareas no serán recuperables posteriormente.

b) Que los alumnos realicen dos trabajos en grupo, tutelados. Uno de ellos en colaboración con UNE y alumnos de la Facultad de Filología y Traducción, y otro en colaboración con una empresa del entorno, a cuyas instalaciones irán los alumnos cuando sea necesario. Valoración máxima 6 puntos (60% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 3 puntos.

Los alumnos que no superen alguno de los dos mínimos exigidos, obtendrán una calificación que será el valor menor entre la nota media de las dos partes y 4,5.

En los trabajos en grupo, la puntuación del trabajo será la misma para todos los integrantes del grupo.

La evaluación única, tanto en la primera oportunidad como en la segunda oportunidad como en la convocatoria extraordinaria, supone:

a) Que los alumnos realicen y entreguen el día del examen, los ejercicios y problemas propuestos en la asignatura, a los que

se refiere el apartado a) del párrafo anterior. Valoración máxima 4 puntos (40% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 2 puntos.

b) Que los alumnos realicen un examen de 2h con preguntas y problemas correspondientes tanto a la parte teórica como de laboratorio. Valoración máxima de 6 puntos (60% de la nota final). Se deberá obtener una nota mínima de 3 puntos.

Los alumnos que en la evaluación única no superen alguno de los dos mínimos exigidos, obtendrán una calificación que será el valor menor entre la nota media de las dos partes y 4,5.

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Kececioglu, Dimitri, **Reliability Engineering Handbook**, DEStech, 2002

Antonio Creus Solé, **Fiabilidad y seguridad: Su aplicación en procesos industriales**, Marcombo, 2005

J. Balcells, F. Daura, R. Esparza e R. Pallás, **Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos**, Marcombo, 1991

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

Bibliografía Complementaria

ISO, **UNE-EN ISO 9000:2005: Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.**, AENOR, 2005

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

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

Cherry Bhargava, **AI Techniques for Reliability Prediction for Electronic Components**, 1ª, IGI Global, 2020

Recomendaciones

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G301V01314

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Electrónica digital/V05G301V01203

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Tecnología electrónica/V05G301V01206

Plan de Contingencias

Descripción

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantienen todas excepto las prácticas de laboratorio. Las otras metodologías se llevaran a cabo en remoto.

* Metodologías docentes que se modifican

Las prácticas de laboratorio se verán modificadas de la siguiente forma: De las 7 prácticas previstas 5 podrían ser realizadas de forma remota ya que se basan en la utilización de un PC y software específico. De los dos programas de software específico utilizado, uno de ellos se les podría pasar a los alumnos para que lo instalen y usen en sus propios ordenadores y para el otro, si no es posible hacerlo de forma presencial, se buscaría una alternativa para que los alumnos lo puedan utilizar también en remoto. Las otras dos prácticas se harían en remoto. El profesor muestra mediante un video el funcionamiento del puesto de trabajo y de su equipamiento, toma las medidas y los alumnos tratan dicha información y elaboran la memoria correspondiente.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay cambios

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No hay cambios. Se seguirá utilizando la bibliografía incluida en el punto 8, además de la documentación adicional que está en FAITIC, aunque es probable que se incluya algún artículo adicional.

* Otras modificaciones

No hay más modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

La evaluación continua seguirá los mismos criterios de cursos anteriores ya que se basa en la realización de tareas y trabajos, tanto individuales como en grupo. Además de la realización de las prácticas de laboratorio. En caso de enseñanza no presencial la presentación de los trabajos será en remoto.

Si algún alumno opta por la evaluación única, tanto en primera como en segunda oportunidad, la evaluación tampoco cambia, exceptuando que el examen será realizado también en remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de enxeñaría acústica**

Materia	Fundamentos de enxeñaría acústica			
Código	V05G300V01531			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Torío Gómez, Pablo			
Profesorado	Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	ptorio@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Relaciónanse conceptos de sistemas vibratorios coa ecuación de onda acústica, ademais de profundarse en aspectos de radiación e propagación. Ademais trátanse os mecanismos de transdución acústico-mecánico-eléctrica para estudar en detalle o comportamento e deseño de altosfalantes e micrófonos.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.			
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.			
CE34	CE34/S11 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.			
CE37	CE37/S14 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
* Comprender os mecanismos básicos de vibración de distintos elementos e interpretar a súa relación coa produción de son.	CG3 CG11	CE34 CE37
* Coñecer as bases da acústica lineal e relacionar os conceptos de presión, velocidade de partícula, intensidade, potencia e impedancia.		
* Explicar os fenómenos de propagación do son e analizar a influencia do medio.		
* Describir o fenómeno da radiación de ondas acústicas.		
* Comprender os mecanismos básicos da transdución mecánico-acústica.		
* Analizar sistemas electro-mecánico-acústicos facendo uso de analoxías baseadas en teoría de circuitos.	CG3 CG5	CE34 CE37
* Deseñar sistemas acústicos usando altosfalantes, caixas acústicas e bucinas.	CG11	
* Analizar os distintos tipos de micrófonos desde o punto de vista das súas especificacións técnicas e as súas posibles aplicacións.		

* Interpretar especificacións técnicas de equipos.	CG6	CE34
* Aplicar normas de medida.	CG9	CE37
* Elaborar procedementos de ensaio.	CG11	
* Desenvolver procedementos de ensaio.		
* *Postprocesar de datos de medida obtidos de ensaios.		
* Programar algoritmos de procesado.		
* Valorar resultados técnicos.		
* Elaborar informes de ensaio.		
* Cooperar e colaborar en grupos de traballo para levar a cabo proxectos de tipo técnico.		CT3
* Adaptarse a contornas novas.		CT4
* Aceptar a asignación de roles nun grupo.		
* Contribuír á resolución de conflitos.		

Contidos

Tema	
1. Ensaio de medida de potencia acústica.	Variables acústicas. Campo acústico. Propagación. Usos da intensidade e a potencia. Sondas de intensidade acústica. Ensaio de medida. Estándares de medida de potencia acústica por presión e por intensidade.
2. Modelos de radiación de fontes.	Directividade. Impedancia acústica. Monopolo. Dipolo. Monopolo en plano infinito. Pistón circular apantallado. Estándares de medida de directividade
3. Sistemas vibrantes.	Movemento oscilatorio amortecido e forzado. Vibración en cordas, barras, membranas e placas. O son en tubos. Fontes de son. Filtros acústicos.
4. Especificacións e medida de sistemas electroacústicos.	Introdución ás caixas acústicas: pantalla infinita e crossovers. Ensaio de medida acústica: medida de altosfalantes. Medida do ruído e a distorsión non lineal.
5. Analoxías e transducción.	Sistemas electro-mecano-acústicos. Circuitos equivalentes. Transducción.
6. Altosfalantes, bucinas e caixas acústicas.	Modelo equivalente de altosfalante en pantalla infinita. Modelo equivalente de caixas acústicas. Bucinas.
7. Deseño de caixas acústicas.	Técnicas e criterios de deseño de caixas acústicas
8. Micrófonos.	Modelo equivalente dun micrófono. Circuitos tanque.
9. Acústica submarina e ultrasonidos	Acústica submarina. Ultrasonidos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas de forma autónoma	0	44	44
Prácticas con apoio das TIC	13	0	13
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas	0	20	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. sentan as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. CG3, CG5, CG11, CE34, CE37.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución individual de exercicios como aplicación das bases teóricas e procedementos descritos nas sesións maxistrais. Exposta unha determinada situación, o alumnado debe obter a solución adecuada dunha forma razoada, elixindo correctamente as fórmulas aplicables e chegando a unha solución válida. CG3, CG5, CG11, CE34, CE37.
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, grupal, identificando cales usar en cada situación exposta. CG3, CG5, CG6, CG9, CG11, CE34, CE37, CT3, CT4.
Prácticas de laboratorio	Traballo cooperativo e colaborativo en grupo reducido, con instrumental de medida e rexistro de magnitudes acústicas, en condicións de laboratorio. CG3, CG5, CG6, CG9, CG11, CE34, CE37, CT3, CT4.
Resolución de problemas	Resolución individual de exercicios de interpretación relativos ao traballo en laboratorio. CG3, CG5, CG6, CG11, CE34, CE37.

Atención personalizada

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

Lección 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.
Prácticas con apoio das TIC	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.
Resolución de problemas	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.
Resolución de problemas de forma autónoma	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.
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.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Prácticas con apoio das TIC	Valoración dos informes escritos elaborados durante as sesións prácticas na aula informática	4	CG3 CG5 CG6 CG9 CG11	CE34 CE37	CT3 CT4
Prácticas de laboratorio	Exame sobre a preparación previa ás prácticas de laboratorio.	6	CG3 CG5 CG6 CG9 CG11	CE34 CE37	CT3 CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas referentes aos contidos das sesións maxistras.	50	CG3 CG5 CG11	CE34 CE37	
Exame de preguntas obxectivas	Exame sobre as sesións prácticas na aula informática	16	CG3 CG5 CG6 CG11	CE34 CE37	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame sobre os exercicios de interpretación das prácticas de laboratorio.	24	CG3 CG5 CG6 CG11	CE34 CE37	

Outros comentarios sobre a Avaliación

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 ÚNICA, que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Óptase pola avaliación continua á firma o documento de compromiso que se ofrecerá ao comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que a persoa se presentou á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades:

* Probas de resposta curta de sesións maxistras. Exame na data oficial asignada polo Centro. Valoración individual.

* Prácticas en aulas de informática. A súa avaliación divídese entre os informes escritos, con valoración en grupos flexibeis de dous e as probas de resposta curta, con valoración individual.

* Prácticas de laboratorio. A súa avaliación divídese entre a preparación, con examen o mesmo día da práctica, con valoración en grupo reducido e a interpretación das prácticas, con probas de resposta curta na derradeira sesión, con valoración individual. A asistencia a estas prácticas de laboratorio considérase obrigatoria.

Con valoración en grupo, todos os compoñentes do grupo terán a mesma calificación, sempre e cando a súa aportación nas sesións de asistencia obrigatoria sexa razoablemente similar, de acordo co criterio do profesor.

Co obxecto de garantir que os estudantes adquiren todas as competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir conxuntamente estas dúas condicións:

- 1) Obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), no conxunto das actividades de cada tipo.
- 2) Obter unha nota global, calculada como a suma das puntuacións das actividades ponderadas polo peso correspondiente, igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10).

No caso de se cumprir soamente a condición 2) e non a condición 1), a nota global da asignatura será 4.

As tarefas de avaliación continua non son recuperables, e só son válidas para o curso actual.

AVALIACIÓN ÚNICA

Quen non firme o documento de compromiso será avaliada/ou a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final incluírá os contidos tratados en todas as actividades, de forma que se demostre que adquiriu as mesmas competencias que quen optasen pola avaliación continua.

Tipos e valoración de seccións

- * Sesións maxistras. Valoración individual (Peso: 50%)
- * Prácticas en aulas de informática. Valoración individual (Peso: 20%)
- * Prácticas de laboratorio. Valoración individual (peso: 30%)

Co obxecto de garantir que os estudantes adquiren todas as competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir conxuntamente estas dúas condicións:

- 1) Obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), en cada unha das distintas seccións nas que se divide o exame.
- 2) Obter unha nota global no exame igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10).

Convocatoria en segunda oportunidade:

Quen fose avaliada/o por Avaliación Continua pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame:

- * Realizar unha proba das partes examinables por escrito na data oficial asignada polo Centro e ser avaliada/ou segundo o estipulado para o sistema de AVALIACION CONTINUA.
- * Ser avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN ÚNICA.

Quen NON fose avaliada/o por Avaliación Continua:

- * Será avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN ÚNICA.

Convocatoria extraordinaria:

En convocatoria extraordinaria, a/o alumna/o será avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de AVALIACIÓN ÚNICA.

No caso de detección de plaxio en calquera das probas ou traballos, a calificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Basilio Pueo Ortega, Miguel Romá Romero, **Electroacústica : altavoces y micrófonos,**
W. Marshall Leach, Jr., **Introduction to electroacoustics and audio amplifier design,**

Bibliografía Complementaria

Lawrence E. Kinsler, **Fundamentals of acoustics**,

Vance Dickason, **Loudspeaker Design Cookbook**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de audio/V05G300V01532

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Se é preciso que a docencia sexa non presencial substituiráanse as sesións presenciais por sesións remotas e pola realización de exercicios.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Naqueles casos nos que a avaliación non poda realizarse de forma presencial realizarase de forma remota, ben mediante exámenes orais ou mediante exámenes escritos. Se a situación o require, complementarase a avaliación coa entrega de traballos ou de exercicios.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de audio**

Materia	Sistemas de audio			
Código	V05G300V01532			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pena Giménez, Antonio			
Profesorado	Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	apena@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Revisanse os sistemas interactivos, desde a percepción humana ata a experiencia de usuario e o deseño de interfaces, tendo en conta a calidade audiovisual. Practícase a mestura interactiva en comparación coa mestura de sons máis tradicional. Desenvólvese un proxecto usando un motor gráfico.			

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

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

Resultados de aprendizaxe (SI1.2):

CG3 CE34 CT3
CG5
CG6
CG12

-> Describir a percepción humana do son e da imaxe baseándose no interface fisiolóxico e a psicoloxía da percepción.

-> Comprender que é a calidade dun sistema de son e dun sistema de imaxe, especialmente no que respecta a a aplicación dos mesmos.

-> Comprender que elementos inflúen na calidade audiovisual.

-> Comprender as bases da audición e a visión en contornas tridimensionais, coa intención de xerar sensacións no oínte de posición espacial dos obxectos.

-> Coñecer e comprender o funcionamento dos procesadores de rango dinámico, entendendo as distintas aplicacións que pode ter a variación do rango dinámico nunha cadea de audio.

-> Aplicar técnicas de ecualización e outros procesados para distintas aplicacións de audio.

-> Planificar e levar a cabo unha mestura de sons desde o punto de vista técnico, tanto unha mestura lineal como unha mestura gobernada por eventos, propia dos sistemas interactivos.

-> Coñecer e comprender as propiedades que debe ter unha interface de usuario, especialmente no que se refire ao uso do son e a imaxe.

-> Diseñar e levar a cabo unha contorna virtual nun motor gráfico, entendendo o proceso para realizar.

Resultados de aprendizaxe Organizarse nun grupo de traballo para realizar un proxecto, incluíndo o seguinte: CG9 CE37 CT3
CG12 CT4

-> Capacidade técnica para recoller información, interpretar as especificacións técnicas do equipamento, discutir opcións e seleccionar unha combinación de equipos determinada .

-> Elaboración de informes de progreso , actas de reunións e un informe técnico final.

-> Desenvolvemento de reunións de traballo , debate dos resultados parciais e presentación oral do traballo final diante dun público esixente.

-> Adaptación a novas contornas, funcións de xestión interna do grupo e resolución de conflitos.

-> Interiorizar a importancia da relación humana co cliente, coidando as formas e mantendo un contacto fluído.

Contidos

Tema

Contorna virtual nun motor gráfico.	Xestión dun motor gráfico. Programación en C#.
Rango dinámico e procesados.	Rango dinámico. Compresores e expansores. Filtros. Efectos.
Mestura de sons.	Mestura de sons liñal. Mestura gobernada por eventos en sistemas interactivos.
Calidade audiovisual.	Calidade dun sistema de son e dun sistema de imaxe. Calidade audiovisual.
Percepción.	Sistemas de percepción humana do son e da imaxe. Audición e visión en contornas tridimensionais.
Interface e experiencia de usuario.	Interface de usuario (UI). Experiencia de usuario (UX).

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	14	10.5	24.5
Saídas de estudo	0	7	7
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	52.5	59.5
Flipped Learning	0	10	10
Lección maxistral	19	24	43
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

Exame de preguntas obxectivas	0	4	4
-------------------------------	---	---	---

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación suscitada. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3, CG3 e CE34.
Saídas de estudo	Visitas a lugares onde se aplican conceptos revisados na asignatura (estudos de radio, estudos de gravación, etc.). Condicionadas a dispoñibilidade e financiamento. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE34.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballo colaborativo en grupo reducido sobre un deseño complexo que fai uso de varios temas tratados na asignatura. Faise un seguimento periódico do traballo e requírese o traballo en grupo, repartición de roles, posta en común, planificación, elaboración de memorias técnicas e defensa pública de resultados. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3, CT4, CG3, CG12, CG5, CG6, CG9, CE34, CE35 e CE37.
Flipped Learning	Proporcionase material escrito e/ou audiovisual para estudar e preparar un test online. Esta actividade é previa á sesión maxistral ou clase de laboratorio onde se resolverán dúbidas e expóranse retos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3 e CE35.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Séntanse as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3, CG3, CG12, CE34, CE35 e CE37.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Poderanse solucionar dúbidas sobre as sesións maxistras e as prácticas en aulas de informática durante as titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: -> Individualmente ou -> en grupos reducidos (típicamente cun máximo de 2-3 alumnos). Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solícitase e acórdase por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas con apoio das TIC	Poderanse solucionar dúbidas sobre as sesións maxistras e as prácticas en aulas de informática durante as titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: -> Individualmente ou -> en grupos reducidos (típicamente cun máximo de 2-3 alumnos). Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solícitase e acórdase por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Nas reunións periódicas dos proxectos en equipo realizarase un seguimento personalizado do traballo de cada alumno. En caso de consideralo oportuno o profesor poderá establecer mecanismos complementarios de control tales como, por exemplo, a autovaloración do traballo realizado e a valoración do traballo do alumno por parte dos seus compañeiros.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas con apoio das TIC	Valoración do traballo na aula informática.	10	CG3	CE34 CT3
Aprendizaxe baseado en proxectos	Valoración dun proxecto realizado en grupo ao longo do cuadrimestre, incluíndo elaboración dunha memoria e presentación pública. .	45	CG3 CG5 CG6 CG9 CG12	CE37 CT3 CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	35	CG3 CG12	CE34
Exame de preguntas obxectivas	Test online de corrección automática.	10	CG3	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: AVALIACIÓN CONTINUA, que é o método recomendado e ao redor do cal organízanse as actividades docentes e unha opción de AVALIACIÓN ÚNICA, que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-3, de forma que

se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que o alumno presentouse á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

SISTEMA DE BONIFICACIÓN (vaise usar ou non dependendo do número de estudantes):

* Grupo: ofrécese unha puntuación semanal dos grupos, feita pública.

* Individual: ofrécese un ránking mensual dos alumnos, de forma privada.

A súa influencia na nota final é de ata 1.5 puntos adicionais na nota de grupo.

En ningún caso esta bonificación pode ser negativa.

Os detalles descríbense ao comezo da materia.

CONDICIÓN PARA APROBAR A MATERIA

Una vez aplicadas as bonificacións, se as houbera, co obxecto de garantir que os alumnos adquiren un mínimo, máis ou menos equilibrado, das competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir estas tres condicións:

- 1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)
- 2) obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), na proba de resposta curta.
- 3) obter unha nota igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10), tanto no proxecto en grupo como na valoración do traballo en aula informática.

No caso de non cumprir todas as condicións, a nota final (nunha escala de 0 a 10) será o mínimo entre a nota global obtida e o valor CATRO.

A planificación das probas de avaliación intermedia apróbbase nunha Comisión Académica de Grado (CAG), estando dispoñible no comezo do cuadrimestre.

AVALIACIÓN ÚNICA

Se o alumno non asina o documento de compromiso enténdese que será avaliado a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Co obxecto de garantir que os alumnos adquiren un mínimo, máis ou menos equilibrado, das competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir estas dúas condicións:

- 1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)
- 2) obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), en cada unha das distintas seccións nas que se divide o exame. As seccións correspóndense, respectivamente, con:

* os contidos tratados en todas as actividades* o proxecto realizado en grupo, incluíndo aspectos de funcionamento interno, organización, elaboración de memorias técnicas e presentación oral.

No caso de non cumprir todas as condicións, a nota final (nunha escala de 0 a 10) será o mínimo entre a nota global obtida e o valor CATRO.

SEGUNDA OPORTUNIDADE:

O alumno que sexa avaliado por Avaliación Contínua 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 avaliado segundo o estipulado para o sistema de *Avaliación Contínua*.

* Ser avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de *Avaliación Única*. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

O alumno que NON sexa avaliado por Avaliación Contínua:

* Será avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de *Avaliación Única*. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bruce and Jenny Bartlett, **Practical recording techniques**, Ed. 7, Focal press, 2016

Dieter Schmalstieg and Tobias Hollerer, **Augmented Reality: Principles and Practice (Usability)**, Ed. 1, Addison-Wesley Professional, 2016

Bibliografía Complementaria

Francis Rumsey and Tim McCormick, **Sound and recording**, Ed. 7, Focal press, 2014

Unity Technologies,

George Mather, **Foundations of Sensation and Perception**, Ed. 3, Psychology Press, 2016

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Tecnoloxía multimedia e computer graphics/V05G300V01932

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Deseño de instalacións audiovisuais/V05G301V01334

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G301V01110

Fundamentos de son e imaxe/V05G301V01209

Plan de Continxencias

Descrición

* Se as circunstancias forzan a Docencia online en Grupos A, B, C

Impartiranse as sesións de forma síncrona, usando o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

* Se as circunstancias forzan a Avaliación online

O exame escrito individual realizarase ou ben de forma síncrona, entregando unha copia escaneada das respostas, ou ben de forma oral. O resto de probas xestionaranse de forma online.

Usarase o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Vídeo e televisión				
Materia	Vídeo e televisión			
Código	V05G300V01533			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>(*)Esta asignatura desenvolve os sistemas de vídeo dispoñibles ao gran público: vídeo gravado en soportes magnético e óptico, televisión dixital por diferentes medios (terreno, satélite, clabo e IP), redes de televisión. Partimos do coñecemento dos formatos básicos de imaxe e vídeo que foron estudados no prerrequisito FSI (Fundamentos de Son e Imaxe, obrigatoria de segundo curso).</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado:</p> <p>a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias

Código	
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE35	CE35/SI2 Capacidade de analizar, especificar, realizar e manter sistemas, equipos, cabeceiras e instalacións de televisión, audio e vídeo, tanto en contornas fixas como móbiles.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Elixir os formatos de almacenaxe máis adecuados a cada situación práctica. Elixir os equipos para traballar con eses formatos (C1).	CG5	CE34 CE35
Realizar proxectos de servizos de TV interactiva (C2).	CG6	CE34 CE35
Facer cálculos necesarios para o deseño e instalación de redes de TV dos diferentes tipos (C3).	CG5	CE34 CE35
Redactar proxectos de distribución de vídeo en edificios e realizar seguimento dos procesos de instalación dos mesmos. Probar e depurar os sistemas xa instalados (C4).	CG6	CE34 CE35

Contidos

Tema	
Revisión de formatos de Imaxe Fixa e Vídeo.	JPEG (repaso). H.261 e MPEG (repaso). Formatos de vídeo "intra-frame". Formatos de ficheiro, contedores multimedia (AVI). Formatos en cinta magnética. Formatos en soporte óptico.
Televisión Digital.	Estándar DVB: Digital Video Broadcasting. Medios do DVB: DVB-T, DVB-S, DVB-C. IPTV (Televisión IP). TV Dixital Interactiva (Estándar MHP). Introducción á Televisión 3D (Codificación e Transmisión).

Redes de TV.	Concepto de Distribución de TV. TV satélite. Redes terrenas: emisores, re-emisores, gap-fillers (enche-hocos). Redes de cabo: HFC, FTTB, FTTH. Redes interiores (edificios de viviendas, hoteis, outros...).
Contido práctico 1.	Traballo práctico sobre codificación/formatos.
Contido práctico 2.	Traballo práctico sobre redes de TV.
Contido práctico 3.	Deseño dunha red interior de TV para un exemplo real.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas con apoio das TIC	12	9	21
Traballo tutelado	7	49,5	56,5
Exame de preguntas obxectivas	0	1,5	1,5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Séntanse as bases teóricas de algoritmos e procedementos utilizados na parte práctica. Competencias traballadas: CG5, CG6, CE34, CE35.
Prácticas con apoio das TIC	Plantéxanse pequenos proxectos. O alumno debe obter a solución adecuada dun xeito razoado, elixindo correctamente os métodos aplicables e chegando a unha solución válida. Competencias traballadas: CG5, CG6, CE34, CE35.
Traballo tutelado	Revísanse de xeito individual os traballos realizados na parte de "prácticas en aula de informática". O profesor propón unha nota (a que se obtería co traballo no estado actual) e coméntanse accións a realizar para a mejora do traballo e da súa cualificación. Competencias traballadas: CG5, CG6, CE34, CE35.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Resposta de preguntas en clase e, se é necesario, tutorías.
Prácticas con apoio das TIC	Axuda in situ e, se é necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.
Traballo tutelado	Tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Trátase de pequenos proxectos propostos nas clases presenciais B. Tales traballos comézanse no grupo B pero se someten a reunións de seguemento nos grupos C. En ditas reunións é analizado o estado dos traballos incluíndo a cualificación que merecerían nese momento. Propóranse melloras que poderán ser levadas a cabo en grupo B ou de forma non presencial.	0	CG5 CG6 CE34 CE35
Exame de preguntas obxectivas	Tests de resposta múltiple realizados online a través da plataforma faitic. Ao final de cada tema anunciaranse as datas en que estará aberto o test. Cada test puntuará un máximo de 0.5 puntos sobre 10.	15	CG5 CG6 CE34 CE35
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Son a versión final dos traballos tutelados. Serán entregados o final do curso. Aínda que se consigna aquí a parte completa da nota, este 25% é debido ao traballo realizado no apartado anterior e neste. Entrega por parellas, idéntica nota a ambos estudantes.	25	CG5 CG6 CE34 CE35
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final escrito en data e aula determinadas polo centro.	60	CG5 CG6 CE34 CE35

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno pode decidir si desexa só exame final (Evaluación única) ou avaliación continua (evaluada segundo o

procedimiento descrito arriba). Para isto debe indica-la súa decisión por escrito no enunciado do exame final. Se se opta pola opción de exame final (o exame final é o 100% de la nota) deberá completar preguntas e/ou exercicios extra para o que disporá de máis tempo.

Na convocatoria extraordinaria, poderase voltar a elixir entre avaliación continua e o exame final pero tendo en conta que:

- A nota de avaliación continua é a mesma que se obtivo na primeira convocatoria.

- A nota de avaliación continua só é válida para o ano académico en curso.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: en convocatoria extraordinaria (fin de carreira) procederase de forma análoga ao caso dos estudantes que non seguiran o proceso de avaliación continua.

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, exámes parciais, exame final, memorias de prácticas), a calificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ulrich Reimers, **DVB: the family of international standards for digital video broadcasting**, Springer, 2005

José Luis Fernández Carnero, Antonio Suárez Perdigón, **Televisión y radio analógica y digital : sistemas para la recepción y distribución de las comunicaciones y los servicios en edificios y viviendas**, Televés, 2004

Bibliografía Complementaria

Tomás Perales Benito, **Radio y Televisión Digitales: Tecnología de los Sistemas DAB, DVB, IBUC y ATSC**, Creaciones Copyright, 2005

Mark Massel, **Digital Television: Dvb-T Cofdm And Atsc 8-Vsb**, Digitaltvbooks.com, 2008

Walter Fischer, **Digital Television: A Practical Guide for Engineers (Signals and Communication Technology)**, 1, Springer, 2013

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia non poida ser presencial, as actividades se levarían a cabo de xeito remoto:

GRUPO A:

- Clases do grupo A empregando o campus virtual.

GRUPOS B e C:

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

AVALIACIÓN:

- As probas en liña xa se realizan de xeito remoto (usando faitic).

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

- A proba de avaliación final é DESEXABLE realizala de xeito presencial pero pódese realizar en liña combinando faitic e campus virtual.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas operativos**

Materia	Sistemas operativos			
Código	V05G300V01541			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Pazos Arias, José Juan			
Profesorado	Pazos Arias, José Juan Ramos Cabrer, Manuel			
Correo-e	jose@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é que o alumno sexa capaz de aprender os fundamentos dos sistemas operativos actuais e de comprender a súa importancia dentro da arquitectura dun ordenador.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprensión das funcións básicas do sistema operativo como parte dun sistema informático.	CG3		CT3
Coñecemento dos principais conceptos e os principios de deseño dos sistemas operativos.	CG3		CT3
Capacidade para identificar os compoñentes dun sistema operativo, recoñecer as súas funcións e interrelacións entre os mesmos.	CG3		CT3
Coñecemento dos últimos avances e tendencias relacionados con sistemas operativos	CG3		CT3
Coñecemento e capacidade para avaliar as diferentes alternativas para o deseño dun sistema operativo e os seus principais compoñentes.	CG4		CT2
Adquisición de habilidades básicas para a configuración e a utilización de servizos dun sistema operativo.	CG9	CE33	CT4
Xestionar e coñecer a operativa asociada á administración de sistemas operativos actuais.	CG3		CT3

Contidos

Tema			
Introdución e perspectiva xeral dos Sistemas Operativos	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de sistema operativo. - Estrutura dun sistema operativo. - Tipos de sistemas operativos. - Emulación e virtualización. 		
Xestión do procesador.	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de proceso e fío. - Estratexias de asignación de capacidade de cómputo. 		

Xestión de memoria.	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de asignación de memoria contigua. - Conceptos de fragmentación, protección, compactación, recolocación e compartición de memoria. - Técnicas de asignación de memoria non contigua: paxinación, segmentación e derivados. - Memoria virtual.
Xestión do almacenamento permanente da información.	<ul style="list-style-type: none"> - Funcións dun sistema de ficheiros. Concepto de ficheiro e directorio. - Interfaz co sistema de ficheiros. - Compartición de ficheiros. - Protección de ficheiros. - Implementación dun sistema de ficheiros. - Xestión do espazo libre. - Métodos de asignación de espazo a ficheiros.
Xestión de Entrada/Saída (E/S).	<ul style="list-style-type: none"> - Controladores de E/S. - Interfaces de E/S. - Almacenamiento secundario e terciario. - Planificación de disco. - Xestión de disco. - Replicación e consistencia da información. - Tecnoloxías RAID e RAIN

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	46	66
Prácticas con apoio das TIC	13	26	39
Obradoiro	5	30	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Práctica de laboratorio	1	0	1
Traballo	2	6	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada lección do temario. Esta actividade desenrola as competencias CG3, CG4, CT2 e CT3.
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos resolverán baixo a supervisión do profesorado os problemas prácticos que se susciten en cada sesión de laboratorio. Esta actividade desenrola as competencias CG4, CT2 e CE33.
Obradoiro	Cada grupo de alumnos abordará o deseño e implementación dun proxecto software de complexidade media. Dita tarefa realizarase en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos e validados en cada unha das sesións presenciais. Esta metodoloxía de traballo ten como obxectivo proporcionar unha adecuada realimentación para, si é oportuno, mellorar as solucións suscitadas. Esta actividade desenrola as competencias CG4, CG9, CT2 e CT4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	O profesor estará presente durante a realización das prácticas, atendendo todas as dúbidas que poidan xurdir aos alumnos.
Obradoiro	O profesor estará presente durante a realización dos obradoiros, atendendo todas as dúbidas que poidan xurdir aos alumnos.
Lección maxistral	No desenvolvemento das sesións maxistras, os alumnos poderán interromper e formular todas as preguntas ou dúbidas que lles poidan xurdir.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba de contidos teóricos de cada un dos temas expostos nas sesións maxistras.	60	CG3 CT2 CG4 CT3
Práctica de laboratorio	Avaliación do traballo realizado nas sesións de laboratorio.	20	CG4 CE33 CT2

Traballo	Na última sesión presencial de taller, os alumnos entregarán e expoñerán aos seus compañeiros o deseño e a solución suscitados para o sistema software obxectivo do proxecto. Dita solución será exposta a debate entre os alumnos e os profesores.	20	CG4 CG9	CT2 CT4
	O profesor fará preguntas a cada membro do grupo, o que permitirá a súa avaliación individualizada.			

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia pode superarse mediante Avaliación Continua segundo os criterios que se indican máis adiante, tendo aberta a posibilidade de optar pola Avaliación Non Continua en calquera momento ata o comezo do exame final a celebrar o día fixado para ese efecto no calendario oficial da EET. Todos aqueles alumnos que opten pola avaliación continua consideraranse presentados se se avalían da parte do traballo en Talleres.

Avaliación Continua:

A nota final resultará da suma das notas correspondentes ao tres compoñentes seguintes:

1. Tres probas escritas para avaliar os contidos impartidos nas clases maxistras. Cada proba terá lugar nunha das sesións maxistras, excepto a última que se realizará nunha das sesións do Taller.

Puntuación: Ata 2 puntos cada proba. ($T=t_1+t_2+t_3$)

2. Unha proba na última sesión de laboratorio sobre todas as prácticas propostas.

Puntuación: Ata 2 puntos. (L)

3. Presentación do Proxecto proposto como traballo nas sesións do Taller.

Puntuación: Ata 2 puntos. (P)

Para aprobar a materia por Avaliación Continua teranse que dar o tres condicións seguintes: (i) obter unha cualificación igual ou superior a 2 puntos no conxunto das probas escritas; (ii) cualificación superior a 0,75 puntos na proba práctica; e (iii) asistir a todas as sesións presenciais de taller e obter máis de 0 puntos na presentación do proxecto. No caso de cumprirse os tres requisitos anteriores, a nota final da avaliación continua será a suma dos tres compoñentes ($\text{Nota}=T+L+P$). Se non se cumpre algún dos tres requisitos, a nota da avaliación continua será a mínima da obtida en cada un dos tres compoñentes.

Avaliación Non Continua:

Mediante un exame sobre 10 puntos fixado no calendario oficial da EET.

Convocatoria de Segunda Oportunidade e de Fin de Carreira:

Rexerase polo indicado para a avaliación Non Continua.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Abraham Silberschatz, Greg Gagne y Peter B. Galvin, **Operating System Concepts**, 10, Wiley, 2018

Robert Love, **Linux Kernel Development**, 3, Addison-Wesley Professional, 2010

Bibliografía Complementaria

William Stallings, **Operating Systems: Internals and Design Principles**, 9, Prentice Hall, 2018

Gary Nut, **Operating System : A Modern Perspective**, 3, Adison-Wesley Longman, Inc., 2004

Jesús Carretero, Felix García, Pedro de Miguel y Fernando Pérez, **Sistemas Operativos: Una Visión Aplicada**, 2, McGraw Hill, 2007

Ralf Steinmetz y Klara Nahrstedt, **Multimedia Systems**, 1, Springer, 2004

Frederic Magoules , Jie Pan, Kiat-An Tan y Abhinit Kumar, **Introduction to Grid Computing**, 1, CRC Press, 2009

John Rittinghouse y James Ransome, **Cloud Computing: Implementation, Management, and Security**, 1, CRC Press, 2009

Charles Crowley, **Operating Systems: A Design-Oriented Approach**, 1, McGraw Hill, 1996

Andrew S. Tanenbaum, **Modern Operating Systems**, 4, Prentice Hall, 2014

Daniel P. Bovet y Marco Cesati, **Understanding the Linux Kernel**, 3, O'Reilly Media, 2005

Wolfgang Mauerer, **Professional Linux Kernel Architecture (Wrox Programmer to Programmer)**, 1, Wrox, 2008

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Programación concurrente e distribuída/V05G300V01641
Sistemas de información/V05G300V01644

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Seguridade/V05G300V01543

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G301V01109

Programación I/V05G301V01105

Programación II/V05G301V01110

Plan de Continxencias

Descrición

No caso en que se decida que a docencia sexa exclusivamente non presencial, as clases da materia desenvolveranse de forma similar, pero empregando as plataformas telemáticas proporcionadas pola Universidade.

Impartiranse clases virtuais síncronas semanalmente a través de Campus Remoto, tanto no caso das sesións teóricas como no das prácticas. Neste segundo caso, os alumnos desenvolverán e probarán o software facendo uso dos seus computadores persoais.

Os medios habilitados para a resolución das dúbidas expostas polos alumnos incluírán foros online de consulta e titorías no despacho virtual do profesor.

A avaliación non presencial da materia rexerase polas condicións descritas na guía docente para a modalidade de docencia presencial, incluíndo o mesmo número de probas, idéntica ponderación e cualificacións mínimas. Os exames teóricos e prácticos realizaranse virtualmente, utilizando as plataformas proporcionadas pola Universidade.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Arquitectura e tecnoloxía de redes**

Materia	Arquitectura e tecnoloxía de redes			
Código	V05G300V01542			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Correo-e	miguel@det.uvigo.gal			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é ensinar aos alumnos as bases técnicas das modernas redes de ordenadores, tanto no que respecta á conmutación como aos sistemas de acceso ó transporte de datos con calidade de servizo.			
	Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código				
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.			
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Capacidade para aplicar conceptos e tecnoloxías recentes de transmisión, conmutación e transporte para o deseño, a operación e a explotación de redes heteroxéneas	CG1 CG4	CE32	
Identificar e saber utilizar solucións específicas de conmutación, transporte e xestión para o despliegue de redes para usos específicos	CG4 CG6	CE30	CT2
Coñecer e aplica-las técnicas e os mecanismos de enxeñaría de tráfico nas redes, tanto en entornos pechados como abertos	CG4	CE30	
Capacidade práctica para o deseño, manexo e configuración avanzados de redes de ordenadores, dende o punto de vista da conmutación, a calidade de servizo, o transporte de datos e el despliegue de servizos telemáticos.		CE30 CE32	CT2

Contidos

Tema			
Virtualización de redes LAN	O concepto de VLAN Agregados de VLANs Consideracións de encamiñamento		

Virtualización de redes IP	Túneles Redes overlay Acceso remoto (VPNs)
Mecanismos de conmutación avanzados	Conmutación de etiquetas (MPLS) Aplicacións de MPLS VPNs con soporte do provedor
Mobilidade IP	Conceptos xerais de mobilidade de rede Mobilidade en IPv4 Mobilidade en IPv6
Redes e tecnoloxías de acceso	Accesos xDSL Redes de cable (HFC, DOCSIS) Sistemas de acceso por fibra
Conmutación e transmisión óptica	Conmutación de circuítos, de refachos e de paquetes Transmisión sobre medios ópticos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	24	45
Prácticas de laboratorio	8	12	20
Traballo tutelado	7	42	49
Presentación	2	4	6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	16	20

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	As sesións maxistrais seguen o esquema habitual para este tipo de docencia. Nestas sesións impártense as competencias CG6, CE30 e CE32.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse varias sesións prácticas guiadas polos profesores onde se asentarán os conceptos apresos nas clases teóricas. Nas citadas prácticas utilizaranse dispositivos de rede reais (routers e switches) e/ou software de virtualización que lle permitirá ao alumno a súa instrución e adestramento na súa propia casa. As prácticas que se suscitarán serán deseñadas para ser abordables dentro das súas respectivas sesións presenciais; aínda que o alumno que así o necesite poderá reproducilas na súa casa con software libre que lle permitirá virtualizar o comportamento do hardware de rede utilizado no laboratorio. Tamén se poderán propoñer exercicios opcionais que o alumno poderá facer en horas non presenciais; e revisar individualmente en horario de titorías. Os alumnos deben adquirir nas prácticas as competencias CE30 e CE32.
Traballo tutelado	Suscitarase un proxecto de laboratorio de certa envergadura para ser desenvolvido en grupo durante todo o cuadrimestre. Devandito traballo práctico requirirá previamente un de contextualización, máis breve, de carácter teórico. Os profesores tutelarán ambos os traballos con reunións periódicas cada 10/15 días (máis ou menos). As competencias exercitadas nos traballos tutelados son a CG1, CG4, CE30 e CE32.
Presentación	Todo grupo deberá presentar a documentación pertinente que detalle o traballo tutelado que lle foi encargado e deberá realizar/preparar unha presentación pública ante o resto dos compañeiros. Nesta parte os alumnos practican a competencia CG4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as horas de titoría os docentes realizarán unha atención personalizada ben de forma individual para fortalecer ou orientar ao alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas clases maxistrais ou nas sesións demostrativas de carácter práctico; e para corrixir ou reorientar os pequenos traballos prácticos opcionais derivados das devanditas clases de laboratorio, ou ben en grupo co seguimento do traballo asociado ao proxecto de certa envergadura que deben realizar con outros compañeiros. Nestas titorías en grupo que teñen un compoñente de presencialidade obrigatorio (máis ou menos unha hora cada 15 días) debateranse as solucións suscitadas polos compoñentes do grupo e revisárase e estimulará o feito de que exista unha participación uniforme deles no desenvolvemento final.

Prácticas de laboratorio	Durante as horas de titoría os docentes realizarán unha atención personalizada ben de forma individual para fortalecer ou orientar ao alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas clases maxistras ou nas sesións demostrativas de carácter práctico; e para corrixir ou reorientar os pequenos traballos prácticos opcionais derivados das devanditas clases de laboratorio, ou ben en grupo co seguimento do traballo asociado ao proxecto de certa envergadura que deben realizar con outros compañeiros. Nestas titorías en grupo que teñen un compoñente de presencialidade obrigatorio (máis ou menos unha hora cada 15 días) debateranse as solucións suscitadas polos compoñentes do grupo e revisarase e estimulará o feito de que exista unha participación uniforme deles no desenvolvemento final.
Traballo tutelado	Durante as horas de titoría os docentes realizarán unha atención personalizada ben de forma individual para fortalecer ou orientar ao alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas clases maxistras ou nas sesións demostrativas de carácter práctico; e para corrixir ou reorientar os pequenos traballos prácticos opcionais derivados das devanditas clases de laboratorio, ou ben en grupo co seguimento do traballo asociado ao proxecto de certa envergadura que deben realizar con outros compañeiros. Nestas titorías en grupo que teñen un compoñente de presencialidade obrigatorio (máis ou menos unha hora cada 15 días) debateranse as solucións suscitadas polos compoñentes do grupo e revisarase e estimulará o feito de que exista unha participación uniforme deles no desenvolvemento final.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Prácticas de laboratorio	Cualificaranse como apto/non apto. O alumno será apto se asiste a todas as sesións deste tipo. Se por algún motivo perdese algunha, deberá suplirla realizando algunha práctica complementaria que o profesor definirá no seu momento.	0		
Traballo tutelado	O proxecto en grupo de carácter práctico en que se verá envolto o alumno determinará unha das notas, T, da nosa avaliación continua. O valor da nota (entre 0-10) dependerá da corrección da solución presentada polo grupo, da presentación/informe que a acompañe, da maior ou menor implicación do alumno no traballo desenvolvido, a das respostas a unha entrevista con cada membro do grupo que servirá para individualizar a nota acadada.	50	CG1 CG4 CG6	CE32
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaranse dous exames escritos: un cara á metade do cuadrimestre (Ep), e unha proba final (Ef). Ambas as probas son de carácter teórico e avalíanse individualmente sobre un máximo de 10 puntos. Entre ambas, acádase o 50 % da nota definitiva e esixíraselle ao alumno cando menos 3 puntos sobre 10 no exame final para poder superar a materia.	50		CE30 CE32

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación da materia poderá seguir a canle de *avaliación continua* ou ben *avaliación única*. Un alumno elixirá *avaliación continua* se se presenta ao exame escrito (Ep) que terá lugar cara á metade do cuadrimestre. As porcentaxes expresadas na epígrafe anterior só reflicten o máximo alcanzable en cada tipo de proba na modalidade de *avaliación continua*; e son só indicativos. A forma de avaliación detallada exprésase a continuación:

Para a *avaliación continua*, a nota final será a media xeométrica entre a nota do traballo tutelado (T) e a cualificación correspondente ao conxunto de probas de resposta (Y). A nota Y calcúlase como a media aritmética entre a nota do exame final (Ef) e a nota do exame parcial (Ep). Para poder superar a materia, o alumno debe obter polo menos 3 puntos sobre 10 no valor Ef e asistir a todas as sesións prácticas do laboratorio (a non ser que medien causas xustificadas). No caso de que isto non se cumpra, a nota será o mínimo entre a nota do exame final e 3.

$$Y = \frac{1}{2} \times (Ef + Ep)$$

$$\text{NOTA FINAL} = (T \times Y)^{\frac{1}{2}}$$

Os alumnos que non opten por realizar a avaliación continua deberán presentarse a un *exame final* que constará de tres partes: unha proba teórica análoga á proba final da avaliación continua (Ef), unha proba de aptitude de laboratorio e un traballo práctico individual (T). A nota final, neste caso, é a media xeométrica entre a proba teórica e o traballo práctico, coa condición de que se supere a proba de aptitude. Se o alumno non acada un 3 no Ef ou non supera a proba de aptitude, a nota final será o mínimo entre a nota do exame final e 3.

Finalmente, as probas extraordinarias e a convocatoria de segunda oportunidade (xuño/xullo) terán as mesmas características ca o exame final que acabamos de describir, coa excepción de que os alumnos poderán herdar a nota dunha das partes (Ef ou T) se esta foi superada. A proba de aptitude só será necesaria si non asistiron a todas as sesións de

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Peterson & Davis, **Computer Networks**, 5ª, Morgan Kauffman, 2011

Ina Minei & Julian Lucek, **MPLS-Enabled Applications**, 3ª, Wiley, 2011

Christian Huitema, **IPv6**, 2ª, Prentice Hall, 1997

Sanjeev Mervana, Chriis Le, **Design and implementation of DSL-based access solutions**, Cisco-press, 2001

Gerd Keiser, **FTTx Concepts and applications**, John Wiley & sons, 2006

Bibliografía Complementaria

Kurose & Ross, **Computer Networks**, 7ª, Prentice Hall, 2016

Charlie Scott, Paul Wolfe & Mike Erwin, **Virtual Private Networks**, 2ª, O'Reilly, 1998

Roderick W. Smith, **Broadband Internet connections: a user guide to DSL and cable**, Addison Wesley, 2007

Walter Goralski, **Tecnologías ADSL y xDSL**, McGraw-Hill, 2000

Biswanath Mukherjee, **Optical WDM networks**, Springer, 2006

G. Papadimitriou, C. Papazoglou & A. Pomportsis, **Optical Switching**, Wiley, 2008

James Farmer, Brian Lane, Kevin Bourg, Weyl Wang, **FTTx Networks: Technology implementation and operation**, 1ª, Morgan Kaufmann Publishers, 2016

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Seguridade/V05G300V01543

Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

Non se prevé que sexa necesario realiar ningún cambio na planificación docente da materia. Todas as tarefas previstas poden ser desenvolvidas de xeito remoto cos equipos con que normalmente contan os estudantes.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Seguridade**

Materia	Seguridade			
Código	V05G300V01543			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Masaguer, Francisco			
Profesorado	Fernández Masaguer, Francisco Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Correo-e	francisco.fernandez@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia estúdanse, dun xeito unificado, os principais problemas ou ameazas de seguridade nas redes e servizos telemáticos, e preséntanse distintas técnicas para protexelos.			

Primeiro abórdase o tema dende un punto de vista xeral, de forma que os conceptos, servizos e técnicas de seguridade que se estudan, sexan aplicables a calquera tipo de rede, servizo telemático ou sistema de información a securizar. Este bloque fórmano os temas 1 ao 4. Isto leva a tratar con detalle os tres temas centrais da seguridade: a parte algorítmica (cifrado, sinatura dixital e integridade), os protocolos de autenticidade, e os procedementos de xestión e negociación de chaves. O obxectivo é que o alumno adquira unha adoitada base que lle capacite para facilitar a súa comprensión das técnicas particulares que cada aplicación requira así como para aplicalo a outros ámbitos que teña que afrontar.

Logo trátase o tema dunha forma algo mais particular, revisando os problemas, técnicas e estándares de seguridade nalgúns dos entornos de comunicación de mais prevalencia na actualidade. Así dedícase un tema á seguridade a nivel IP, protocolo central na arquitectura Internet, e outro tema á seguridade na Web, onde o alumno asimilará os conceptos teóricos e prácticos do protocolo SSL, central para a seguridade das transaccións a través da Web. Dada a utilización cada vez maior das comunicacións por medios sen fíos e os seus particulares problemas de seguridade, dedícase tamén un tema a eles. Péchase o curso cunha introducción a outros dous temas de transcendencia crecente: as redes e software malicioso e o análise forense de sistemas da información.

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE28	CE28/TEL2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións telemáticas, tales como sistemas de xestión, sinalización e conmutación, encamiñamento e enrutamento, seguridade (protocolos criptográficos, tunelado, devasas, mecanismos de cobro, de autenticación e de protección de contidos), enxeñaría de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas e teletráfico) tarificación e fiabilidade e calidade de servizo, tanto en contornas fixas, móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía e datos.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os fundamentos da ciencia criptográfica.	CG3		
Adquirir os coñecementos necesarios para asegurar a seguridade dun sistema informático ou telemático.	CG3		
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos ataques que pode sufrir unha rede e os principais mecanismos de defensa contra eles.	CG4	CE28	CT3

Coñecer as principais arquitecturas de seguridade aplicables aos sistemas informáticos e telemáticos.	CG4	CE28	CT3
Coñecer as principais ideas das normas e estándares máis importantes en materia de seguridade en sistemas informáticos e en redes de comunicación.	CG6	CE28	CT2

Contidos

Tema	
1 Fundamentos matemáticos da seguridade.	- Nocións de Teoría da Complexidade. - Revisión de Teoría dos Números.
2. Algoritmos de cifrado, sinatura dixital e hash.	- Tipos de criptosistemas e algoritmos. - Integridade e Algoritmos de Hash. - Criptosistemas de chave simétrica. Funcions Mac. Cifrado. Principios de cifrado de Shannon. Cifrado en fluxo e cifrado en bloque. Algoritmos DES e AES. Modos de traballo dos cifradores en bloque. - Criptosistemas de chave pública. RSA, DSA e curva elíptica.
3. Certificación e PKIs.	- Problemática da seguridade na criptografía asimétrica. Certificación e formatos de certificados. - Modelos de confianza. Confianza plana e modelo PGP. Confianza en terceiros e autoridades de certificación. - Infraestructuras de certificación. Ruta de Certificación. Revocación de certificados.
4. Protocolos de autenticidade e convenio de chave.	- Métodos de autenticidade. - Ameazas a un protocolo de autenticidade. Contraindicadas. - Requisitos dun protocolo de convenio de chave. Protocolo D-H. - Autenticidade en criptosistemas simétricos. Casos de estudo: GSM y Kerberos. - Autenticidade en criptosistemas asimétricos. Casos de estudo: autenticidade X509 e SSL. - Protocolos baseados en contrasinais: SRP. - Single Sign On (SSO).
5. Seguridade no nivel de Rede	- Análise de ameazas no nivel de rede. - Arquitectura de seguridade en IP. - Protocolo IPsec. Túneles IPsec. IPsec e NAT. - Xestión de chaves. Protocolos IKE, ISAKMP e OAKLEY.
6. Seguridade na Web	- Problemas de seguridade na Web. - Protocolos SSL e TLS. - Certificación na Web.
7. Seguridade en comunicacións sen fíos e protocolos AAA.	- Ameazas a seguridade en comunicacións sen fíos. - Wireless Application Protocol (WAP).WTLS. Protocolos WEP, WPA, WPA2. - Protocolos AAA: RADIUS
8. Seguridade de Sistemas.	- Cortalumes e sistemas contra intrusións. - Software e redes maliciosas. Botnets. - Análise Forense de Sistemas da Información.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	38	59
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Traballo tutelado	6	28	34
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Práctica de laboratorio	1	0	1
Traballo	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	5	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	5	6

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición mediante presentación en powerpoint e pizarra dos contidos teóricos da asignatura. Desenvolveranse os temas teóricos da materia que non queden cubertos polas outras metodoloxías empregadas. Con esta metodoloxía o alumno adquirirá parte das competencias CG3 y CE28.

Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno resolverá de forma autónoma os exercicios do boletín non realizados nas horas presenciais. As dúbidas xurdidas acordaranse e poderán exporse ao titor nas horas normais de tutoría. Esta metodoloxía esta orientada as competencias CG4 e CE28.
Traballo tutelado	Traballo en grupo. Presentaranse varios traballos teóricos e prácticos a desenvolver, entre os cales cada grupo debe elixir un. Na clase tipo C, exporase a cada grupo os obxectivos do traballo, ferramentas hardware e software a usar, forma de acometelo e realizárase un seguimento a cada grupo. Esta metodoloxía esta orientada a adquisición das competencias CG4, CG6, CE28, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Traballo en grupo. O grupo desenvolverá unha práctica no laboratorio, enfocada tanto a madurar e levar a práctica os contidos teóricos, como a mellorar a súa capacidade para o desenvolvemento e/ou implantación de redes e servizos seguros. Esta metodoloxía esta orientada as competencias CG6, CE28, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Seguimento individualizado do traballo de cada grupo. Comentarios de forma conxunta de diversas recomendacións e estratexias para a boa realización do proxecto. Revísase con cada grupo o nivel de comprensión e avance do proxecto, dúbidas particulares que poidan xurdir, erros de deseño e codificación Xava. Axuda para a comprensión dos paquetes JCA/JCE e JSSE. Axuda individualizada para a instalación da ferramenta de xestión de almacéns de claves (keyStores) e do código Xava básico da práctica.
Traballo tutelado	Seguimento individualizado do traballo de cada alumno de cada grupo. Comentarios de forma conxunta de diversas recomendacións e estratexias para a boa realización do proxecto. Revísase con cada grupo o nivel de comprensión e avance do proxecto, dúbidas particulares que poidan xurdir, erros de deseño ou formulación e opcións de mellora.
Resolución de problemas de forma autónoma	Revisión e comentarios dos diversos exercicios propostos. O alumno poderá dispor en Fatic da solución a varios dos exercicios que se propoñan.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Práctica de laboratorio	Proba de grupo na que o profesor valorará a práctica de laboratorio, revisando o seu funcionamento cos integrantes do grupo presentes. Esta proba realizárase na primeira semana lectiva de Xaneiro. Todos os integrantes do grupo deben estar presentes no momento da presentación. Realízase unha entrevista de autoría da que se determinará o nivel de participación de cada alumno e da que, xunto co correcto funcionamento, se deducirá a nota individual.	25	CG6 CE28 CT3
Traballo	Proba de grupo. Valoración do proxecto ou traballo tutelado realizado polo grupo (tipo C). O grupo fará unha demostración ao profesor do proxecto ou traballo realizado e resultados obtidos. Esta proba realizárase na primeira semana lectiva de Xaneiro. Todos os integrantes do grupo deberán estar presentes no momento da presentación. Realízase unha entrevista de autoría da que se determinará o nivel de participación de cada alumno no proxecto e da que, xunto co correcto funcionamento, se deducirá a nota individual.	25	CG4 CE28 CT2 CG6 CT3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final da materia. Este exame consta dun conxunto de exercicios/cuestións sobre os contidos dados no curso a partir da semana 7, o de todo o curso para aqueles alumnos que non superen a nota mínima no examen parcial.	25	CG3 CE28 CG4
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame parcial da materia, obrigatorio para os alumnos que vaian por AC. Este exame constará dun conxunto de exercicios/cuestións sobre os contidos dados ata aproximadamente a metade do curso teórico.	25	CG3 CE28 CG4

Outros comentarios sobre a Avaliación

ELECCION DE AVALIACIÓN CONTINUA.

Por defecto considerárase que o alumno vai por avaliación continua (AC). Se un alumno desexa ir por avaliación única (AU) deberá comunicalo ao profesor antes da semana 4 do curso académico. A comunicación será por correo electrónico.

PRIMEIRA OPORTUNIDADE.

Avaliación continua (AC). A avaliación continua estará formada por:

1. Traballo de laboratorio B, representando un 25% da nota. Este traballo debera ser entregado via Faitic antes do día 11 de Xaneiro.
2. Proxecto C, representando un 25% da nota. Este proxecto deberá ser entregado via Faitic antes do día 11 de Xaneiro.
3. Exame parcial dos contidos dados ata, aproximadamente, a metade do curso, representando o 25% da nota. Este exame promediará co exame final se o alumno ten un mínimo de 3.5 puntos sobre 10. Se o alumno ten unha nota inferior a ésta deberá volver a avaliarse desta parte no exame final. A data de realización deste exame aprobarase nunha Comisión Académica de Grao e estará dispoñible ao principio do cuatrimestre.
4. Exame final, na data acordada en Xunta de Escola. Habrá dous casos:
 - Alumnos que haxan superado a nota mínima do exame parcial. Neste exame entrarán os temas dados dende aproximadamente a metade do curso ata o final. Representará un 25% da nota total. Para poder superar a materia o alumno deberá obter neste exame unha nota mínima de 3,5 puntos sobre 10.
 - Alumnos que non haxan superado a nota mínima do exame parcial. Neste exame entrarán todos os temas dados no curso teórico. Representará un 50% da nota total. Para poder superar a materia o alumno deberá obter neste exame unha nota mínima de 3,5 puntos sobre 10.

Avaliación única (AU). Os alumnos que non elixan avaliación continua farán un exame final polo 80% da nota, xunto con as prácticas de laboratorio que completa o outro 20%.

O exame final será o mesmo para todos os alumnos, tanto para os que opten por avaliación continua como para os que non.

SEGUNDA OPORTUNIDADE (XULLO)

Para os alumnos que optasen na primeira convocatoria por avaliación única, realizarase un exame final cun valor do 80%, xunto co laboratorio que representará o 20%. Se garda a nota do laboratorio da primeira convocatoria.

Os alumnos que optasen durante o cuatrimestre por AC, poderán seguir optando en xullo por AC ou ben cambiar a só avaliación final o única. Os alumnos que así o fagan deberán comunicalo explícitamente ao profesor por correo electrónico:

- No primeiro caso, é dicir, de que sigan por AC en xullo, se garda, da primeira convocatoria, as notas do exame parcial e final (sempre que superasen a nota mínima) de práctica de laboratorio e do proxecto tutelado. Deberán presentarse ao exame final da convocatoria todos os alumnos que non superasen a nota mínima teórica da primeira oportunidade.
- No segundo caso, é dicir de que se cambie de AC a AU en xullo, realizarase un exame final polo 80% da nota e as prácticas de laboratorio polo 20%. Mantendrase a nota do laboratorio obtida na primeira oportunidade, axeitadamente porcentuada.

Os alumnos que cambien de AU a AC, mantendrán a nota do laboratorio obtida na primeira oportunidade.

OUTRAS OBSERVACIÓNS.

- *Nota mínima en teoría.* Óptese ou non por AC e independentemente da convocatoria, será obrigatorio sacar un mínimo de 3,5 puntos sobre 10 para AC e 4 puntos sobre 10 para AU no exame teórico, para poder aprobar a materia.
- Considerarase a un alumno/a como "non presentado" se non seguíu a avaliación continua e non se presentou ao exame final. Do mesmo xeito, se o alumno/a seguíu a avaliación continua (AC) e non se presentou o examen de ningunha das partes A,B e C , considerarase ao alumno/a como "non presentado".
- As calificacións obtidas nas prácticas de laboratorio e proxecto en grupo soamente serán válidas durante o curso académico en que se realicen.
- Se a nota total é igual ou superior a 5 pero non se acadou a nota mínima nalgunha, a nota final será 4.5 puntos (suspense).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (FIN DE CARREIRA).

o Constará de:

- Exame teórico (50%). Exame individual dos contidos teóricos da materia representando o 50% da nota total. O alumno debrá obter una calificación mínima de 3,33 puntos sobre 10 para aprobar a materia.
- Trabajo B de laboratorio, representando un 25% da nota total.
- Proyecto C, representando un 25% da nota total.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

F. Fernandez Masaguer, **Apuntes de Seguridad en Redes y Sistemas de Información**, 1ª ed., Revision 2020

William Stallings, **Cryptography and Network Security. Principles and practice.**, 7ª ed., Pearson, 2017

Bibliografía Complementaria

R.Perlman, C. Kaufman, M.Speciner, **Network Security: Private communications on a public world**, 2ª ed., Prentice Hall, 2002

Joseph Migga Kizza, **Guide to Computer Network Security**, 2ª ed.,

Douglas R. Stinson, **Cryptography. Theory and Practice.**, 3ª ed.,

M. Laurent Maknavicius, **Wireless and Mobile Network Security**, 1ª, Wiley, 2009

Enisa, **Botnets: Detection; Measurement, Disinfection & Defence**, Enisa, 2011

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G301V01310

Servizos de internet/V05G301V01301

Plan de Continxencias

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos de microondas**

Materia	Circuitos de microondas			
Código	V05G300V01611			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica Rodríguez Rodríguez, José Luis			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

Descrición xeral Esta asignatura proporciona ao alumno as ferramentas básicas para analizar compoñentes e subsistemas analóxicos (activos e pasivos) que operan na banda das microondas, así como para avaliar as súas especificacións e prestacións. Os subsistemas de microondas forman parte, entre outros, dos transceptores dos modernos sistemas de comunicacións (telefonía móbil, redes inalámbricas, comunicacións vía satélite, etc.), de aí a importancia de que o alumno se familiarice con estes compoñentes. Doutra banda, esta asignatura complementa os coñecementos que o alumno ten, grazas a asignaturas previas, en electrónica aplicada ás comunicacións, pero que no caso da banda de microondas fan necesario o uso de técnicas de análises e deseño diferentes.

Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CE23	CE23/ST3 Capacidade de análise de compoñentes e as súas especificacións para sistemas de comunicacións guiadas e non guiadas.			
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.			
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender a analizar compoñentes e circuitos activos e pasivos de microondas, e a avaliar as súas especificacións e prestacións. O alumno aprenderá a utilizar os Parámetros S, instrumentación electrónica de microondas e simuladores de circuitos para este propósito.	CG3 CE23 CG5

Aprender a resolver exercicios, realizar medicións, elaborar e expoñer proxectos, traballar en grupo e comunicar coñecementos. Manexar documentación técnica e bibliografía científica en inglés.	CG4 CG5 CG9	CE24 CE25	CT3 CT4
Aprender a seleccionar, analizar e aplicar dispositivos activos semicondutores en circuitos de microondas para subsistemas de comunicacións.	CG5	CE23 CE24 CE25	
Aprender a analizar e seleccionar circuitos de microondas para transmisores e receptores ópticos.	CG5	CE23 CE25	
Aprender a avaliar e seleccionar subsistemas de microondas. Propoñer solucións para aplicacións nas distintas bandas de frecuencia para transmisión guiada e non guiada.	CG3 CG5	CE24 CE25	CT2

Contidos

Tema	
1. Introducción aos circuitos de microondas.	a. As microondas e as súas vantaxes para as comunicacións. b. Subsistemas de microondas. Solucións nas distintas bandas de frecuencia para onda guiada e non guiada. c. Tecnoloxías integradas para alta frecuencia. MICs.
2. Conceptos básicos	a. Teoría de liñas de transmisión. Ondas progresivas, impedancia característica e coeficiente de reflexión. b. Carta de Smith. c. Cable coaxial e liñas de transmisión planar.
3. Parámetros S	a. Definición e propiedades. b. Diagramas de fluxo de sinal. c. Potencia e ganancia. d. Estabilidade
4. Adaptación de impedancias	Redes de adaptación básicas (discretas e distribuídas) en banda estreita.
5. Dispositivos pasivos de microondas.	Filtros, acopladores, desfasadores e resonadores.
6. Dispositivos activos de microondas	a. Semicondutores para dispositivos activos de microondas. Heteroestructuras. b. Diodos c. Transistores bipolares e de efecto campo para alta frecuencia.
7. Circuitos para transceptores de microondas.	a. Amplificadores lineales de microondas. b. Circuitos para transmisores e receptores ópticos.
8. Análise de compoñentes activos e pasivos, e circuitos de microondas cun simulador comercial.	(*)
9. Realización de medidas sobre compoñentes e circuitos de microondas.	Instrumentación de microondas. Calibración.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Prácticas con apoio das TIC	12	36	48
Actividades introdutorias	0	7	7
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	13	17

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Se realizarán de forma individual ou en grupos reducidos. Coa axuda de distintos equipos/compoñentes de medida de microondas, analizaranse distintos dispositivos/circuitos pasivos e activos de microondas en tecnoloxía microstrip. Defínense e evaluarán diversas figuras de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na caracterización experimental destes compoñentes. Realizarase unha introdución aos analizadores lineales de redes. Describírase o seu uso e proceso de calibración. Os alumnos dispondrán en Faitic de documentación de apoio. Nestas prácticas se traballan as competencias: CG3, CG4, CG5, CG9, CE23, CE24, CE25, CT2, CT3 y CT4.

Prácticas con apoio das TIC	<p>Se realizarán de forma individual ou en grupos de 2 alumnos. Coa axuda dun simulador comercial de circuitos de microondas, analizaranse distintos compoñentes pasivos (redes de adaptación, filtros, acopladores, etc.) e activos (diodos e transistores), e circuitos amplificadores, de acordo co capítulo 8 da materia. Definiranse e avaliarán diversas figuras de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na análise destes compoñentes.</p> <p>Tamén se completará a resolución de problemas, iniciada nas clases maxistras.</p> <p>Os alumnos dispondrán en Faitic de documentación de apoio e ficheiros para o simulador de circuitos. Se indicará ao alumno a forma de obter unha licenza do simulador para o seu PC, grazas ao convenio de UVIGO coa empresa proveedora, para que poida utilizalo no seu traballo non presencial.</p>
-----------------------------	--

Nestas prácticas trabállanse as competencias: CG3, CG5, CE23, CE24 e CE25.

Actividades introductorias	Proporcionarase ao alumno apuntes con conceptos básicos de materias previas para a realización dunha actividade autónoma de repaso destes conceptos.
Lección maxistral	<p>Impartirase en aula coa axuda de pizarra e medios audiovisuais.</p> <p>Descríbense en detalle e explicarán a maior parte dos conceptos contidos nos capítulos do programa da materia. Mostrarase a súa aplicación a través da resolución, durante a clase, de problemas, así como a través das clases prácticas (TIC e de laboratorio experimental).</p> <p>Os alumnos disporán en Faitic de documentación de apoio.</p>

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG3, CG5, CG4, CE23, CE24 e CE25.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as clases, o profesor contestará as dúbidas que lle planteen os alumnos. Ademais, nas horas de tutoría no despacho, o profesor contestará de forma persoalizada ás dúbidas que teña o alumno relativas o contido da asignatura ou ás probas de avaliación.
Prácticas de laboratorio	Durante as clases de laboratorio, o profesor guiará de forma personalizada o traballo realizado por cada alumno, así como contestará as preguntas que lle poidan xurdir relativas o traballo ou as probas de avaliación..
Prácticas con apoio das TIC	Durante estas clases, o profesor guiará de forma personalizada o traballo realizado por cada alumno, así como contestará as preguntas que lle poidan xurdir relativas o traballo ou as probas de avaliación..

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	<p>No caso de avaliación continua, durante a realización das prácticas, o alumno poderá ter unha ou varias probas individuais (ou en grupos pequenos) de cuestións/problemas relacionados co contido desas prácticas, así como ter que realizar montaxes electrónicas. Esta avaliación pode incluír a presentación grupal do traballo realizado.</p> <p>Tamén no Puntuable 3 poderá ser avaliada esta parte da asignatura, mediante cuestións y/o problemas.</p> <p>No caso de avaliación única por exame final, tamén poderá ser avaliada esta parte da asignatura, mediante cuestións/problemas y/o montaxes experimentais.</p>	10	CG3 CE23 CT2 CG4 CE24 CT3 CG5 CE25 CT4 CG9
Prácticas con apoio das TIC	<p>No caso de avaliación continua, durante ou fora do horario presencial das prácticas, o alumno poderá ter unha ou varias probas individuais de cuestións y/ou problemas a resolver con axuda do simulador. Tamén no Puntuable 3 poderá ser avaliada esta parte da materia, de forma similar.</p> <p>No caso de avaliación única por Exame Final, tamén poderá ser avaliada esta parte da asignatura, mediante cuestións y/ou problemas a realizar con axuda do simulador.</p>	10	CG3 CE23 CG5 CE24 CE25
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>En Avaliación Continua:</p> <p>Realizaranse 3 Puntuables, cada un dos cales conterá resolución de problemas. Tamén poderán conter unha parte de cuestións de resposta curta relacionadas con conceptos teóricos ou prácticos da materia.</p> <p>En Avaliación única en Exame Final:</p> <p>Este exame constará de resolución de problemas (con ou sen axuda do simulador), ademais de cuestións de resposta curta.</p> <p>O profesor do grupo A proporcionará apoio aos estudantes para resolver calquera dúbida relacionada con estas probas de avaliación.</p>	80	CG3 CE23 CG4 CE24 CG5 CE25

Outros comentarios sobre a Avaliación

A) No caso de que o alumno opte por Avaliación Continua (AC):

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia se aprobará na Comisión Académica do Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. Estas probas non serán recuperables.

1. Para que as clases prácticas de laboratorio e en aula TIC sexan avaliadas, será obrigatorio participar nelas, realizar a/s proba/s propostas e, de ser o caso, a presentación oral, individual/en grupo, do traballo proposto nalgunha das probas. A cualificación global obtida na avaliación das clases prácticas é do 20% da cualificación total da materia (CTA).

2. O resto da materia será avaliado a través de 3 Puntuables que contendrán resolución de problemas, ademais de poder conter cuestións de resposta curta. Estes tres puntuables suman o 80% da CTA.

O Puntuable 1, durará aprox. 40 min., e correspóndese cun 15% da CTA.

O Puntuable 2, durará aprox. 1h, e correspóndese cun 25% da CTA.

Asúmese que os alumnos que se presentan ao Puntuable 2 e/ou 3 optan definitivamente por AC. Nese caso a súa cualificación final non poderá ser Non Presentado.

O Puntuable 3 se realizará coincidindo co Exame Final dos alumnos que non se acolleron á AC. Este puntuable é o máis importante, entra todo ou case todo o contido da materia, e correspóndese co 40% da CTA.

B) No caso de que o alumno acóllase a Avaliación Única (AU), se tendrá en conta únicamente a nota obtida nun Exame Final (100% CTA). Este exame inclúe resolución de problemas (con ou sen axuda do simulador) e contestación a preguntas de resposta curta relacionadas con todo o contido teórico e práctico da materia. Tamén poderá incluír a realización dunha montaxe experimental. O peso de cada parte da materia na nota deste exame pode diverxer do indicado para AC.

Segunda Oportunidade:

Nesta convocatoria se presentarán os estudantes que non superen a materia na Primeira Oportunidade, debendo realizar un exame das mesmas características que o descrito na opción B.

En particular, os estudantes que na convocatoria anterior elixiron AC, poderán optar nesta convocatoria por ser avaliados segundo a opción B (AU) ou A (AC). Neste último caso, se lle tendrán en conta as cualificacións obtidas na convocatoria anterior: nos Puntuables 1 e 2, e nas clases prácticas (laboratorio experimental e aula TIC), o que tendrá un peso conxunto de até o 60% da CTA. Ademais, tendrán que realizar un exame reducido, que tendrá un peso de até o 40% da CTA. O alumno comunicará por escrito ao coordinador da materia a súa decisión de optar por unha ou outra forma de avaliación, con anterioridade á realización do exame.

A convocatoria extraordinaria será avaliada de forma similar á Segunda Oportunidade.

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

Bibliografía Básica

D.M. Pozar, **Microwave Engineering**, 3,

J.M. Miranda y otros, **Ingeniería de Microondas**, 1,

Guillermo González, **Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design**, 1,

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

Bibliografía Complementaria

R.E. Collin, **Foundations for Microwave Engineering**, 2,

P.A. Rizzi, **Microwave Engineering, Passive Circuits**, 1,

S. Y. Liao, **Microwave Devices and Circuits**, 3,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Plan de Continxencias

Descrición

Docencia de grupos A: Realizarase a través de clases online (síncronas ou asíncronas).

Docencia de grupos B: A través de clases online (síncronas ou asíncronas), proporcionarase aos alumnos unha descrición/explicación de cada práctica e se resolverán as súas dúbidas, de forma que, xunto á documentación e os ficheiros de apoio (e a licencia do simulador), poidan realizar as prácticas de forma autónoma non presencial.

Docencia de grupos C: Proporcionarase aos alumnos vídeos demostrativos das prácticas experimentais e documentación de apoio.

Avaliación:

En Avaliación Continua: Mantéñense todos os Puntuables planificados (igual peso e características) que se realizarán de forma online.

As probas de avaliación das clases prácticas (TIC e experimental) poderán ser online ou probas entregables tipo resolución de problemas/cuestiones ou realización de traballos/informes.

En Avaliación Única mediante un Exámen Final, o exame será online (sen cambio nas súas características, coa excepción de que non incluírá unha montaxe circuital).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Principios de comunicacións dixitais**

Materia	Principios de comunicacións dixitais			
Código	V05G300V01613			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Pérez González, Fernando			
Correo-e	pcomesan@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Os obxectivos básicos da materia son os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar criterios de optimización para a realización de esquemas de estimación e sincronización en receptores dixitais de comunicacións. - Diferenciar os bloques e as funcionalidades dun sistema de transmisión de datos completo. - Utilizar o procesado dixital de sinais para transmitir e recibir formas de onda analóxicas. - Aplicar os mecanismos básicos de redución do impacto de ruído nun sistema de comunicacións. <p>Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.			
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Aplicar criterios de optimización para a realización de esquemas de estimación e sincronización en receptores dixitais de comunicacións	CG3	CE26	
Diferenciar os bloques e as funcionalidades dun sistema de transmisión de datos complexo	CG11	CE26	CT2
Utilizar o procesado dixital de sinais para transmitir e recibir formas de onda analóxicas	CG3 CG4		CT3
Aplicar os mecanismos básicos de redución do impacto de ruído nun sistema de comunicacións		CE26	CT2

Contidos

Tema			
1. Introducción ás comunicacións dixitais	<ul style="list-style-type: none"> - Evolución histórica dos sistemas de comunicacións sen fíos. - Bloques básicos dun sistema de comunicacións dixitais. - Revisión dos tipos de degradación nunha canle de comunicacións. - Introducción á asignatura. 		

2. Canle discreta equivalente e pulsos de Nyquist	- Canle bandabase equivalente. - Canle discreta equivalente. - Pulsos de Nyquist. - Pulsos en raíz cadrada de coseno alzado. - Aplicación e implementación de pulsos de Nyquist. - Introducción ás estruturas polifase.
3. Sincronización de símbolo	- Motivación. - Lazos enganchados en fase (PLL). - PLLs e descenso de máxima pendente. - Criterio de máxima enerxía de saída. - Sincronización de símbolo baseada en interpolación. - Sincronización de símbolo adaptativa.
4. Sincronización de trama	- Revisión de estimación de mínimos cadrados (LS). - Motivación da sincronización de trama. - Sincronización de trama asistida por os datos. - Deseño de secuencias de entrenamiento.
5. Recuperación de fase e portadora	- Recuperación de fase dirixida por decisión. - Recuperación de fase non dirixida por decisión. - Motivación do problema de recuperación de portadora. - Recuperación grossa de portadora. - Recuperación fina de portadora.
6. Estimación e igualación en canles chás	- Detección de máxima verosimilitude. - Igualación vía estimación. - Igualación directa. - Igualación adaptativa. - O algoritmo LMS.
7. Igualación de canles selectivas	- Multitraxecto, ancho de banda e selectividade en frecuencia. - Igualadores cero-forzado. - Igualador de mínimos cadrados. - Derivación do algoritmo LMS para canles selectivas. - Igualadores sen restriccións.
8. Introducción ás comunicacións dixitais avanzadas	- Principios de OFDM. - Introducción aos sistemas MIMO.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	28.5	47.5
Resolución de problemas	2	8.5	10.5
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	35	42
Prácticas de laboratorio	12	36	48
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición e discusión dos conceptos fundamentais asociados aos diferentes bloques que constitúen un sistema de comunicacións dixitais.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG4, CG11, CT2, CT3.
Resolución de problemas	Nas horas de tipo A discutiránse as dúbidas remanentes tras a publicación das solucións aos boletíns de problemas propostos.
	Ademáis, plantexaranse 3 exercicios, algún(s) dos cales será(n) para resolver nas horas de tipo A e outro(s) será(n) para completar fora do horario de clase, todos eles a resolver de forma individual.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG3, CG4, CG11, CE26.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Nas horas tipo C suscitaránse proxectos prácticos nos que se desenvolverá un sistema de comunicacións dixitais que deberá demostrar o seu bo funcionamento na aplicación proposta. Os proxectos realizaránse en grupos pequenos. Todos os integrantes do grupo deben comprender o funcionamento de todos os bloques do sistema completo que se entregará ao final do cuatrimestre.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG3, CG4, CG11, CE26, CT2, CT3.

Prácticas de laboratorio Nas horas tipo B realizaranse prácticas que conduzan á creación dun receptor de software radio que inclúa todas as funcionalidades básicas estudadas na asignatura. Levaranse a cabo en grupos pequenos.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG4, CG11, CE26.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Resolveranse as dúbidas que cada alumno formule durante a presentación realizada na sesión maxistral
Prácticas de laboratorio	Os alumnos traballarán en grupos pequenos e resolveranse as dúbidas que cada grupo poida presentar.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos traballarán en grupos pequenos e resolveranse as dúbidas que cada grupo poida presentar.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Resolución de exercicios curtos asociados ós contidos explicados nas clases maxistras e no laboratorio. Plantexaranse 3 exercicios, algún(s) dos cales serán para resolver nas horas de tipo A e outro(s) será(n) para completar fora do horario de clase, todos eles a resolver de forma individual. As datas destas probas aprobaranse nunha Comisión Académica do Grao (CAG) e estarán dispoñibles ó principio do cuatrimestre. Cada exercicio terá un peso do 10% da nota final para os alumnos que obten por avaliación continua.	30	CG3 CG4 CG11 CE26
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto práctico en grupo que se avaliará individualmente a última semana de clase mediante entrevista na hora tipo C correspondente. Esta actividade é obligatoria tanto para os alumnos de continua como para os de non continua, representando en ambos os casos un 40% da nota final.	40	CG3 CG4 CG11 CE26 CT2 CT3
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de resolución de exercicios, que coincidirá coa cuarta proba de avaliación continua. O peso será do 60% para os alumnos que non se sometan a avaliación continua, e do 30% para os que si.	30	CG3 CG4 CG11 CE26

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aqueles alumnos que opten por avaliación continua a nota final obterase como:

$$N_{\text{puntuables}} + N_{\text{proxecto}} + N_{\text{exame}}$$

sendo $N_{\text{puntuables}}$ a nota acumulada nos exercicios curtos puntuables, ata un máximo de 3 puntos; N_{proxecto} a nota do proxecto práctico ata un máximo de 4 puntos, e N_{exame} a nota do exame final ata un máximo de 3 puntos. Para aprobar a materia un alumno debe ter un mínimo de 3.5 puntos sobre 10 no exame; senón alcánzase este mínimo, a nota final do alumno será o mínimo da nota obtida no exame e $N_{\text{puntuables}} + N_{\text{proxecto}} + N_{\text{exame}}$ (coa ponderación descrita anteriormente). As probas intermedias (os puntuables) non son recuperables.

Para os alumnos que non opten por avaliación continua, a nota final obterase como:

$$N_{\text{proxecto}} + N_{\text{examen}}$$

sendo N_{proxecto} a nota dun proxecto práctico proposto de forma específica para os alumnos de non continua, de complexidade similar ó proxecto dos alumnos de continua, ata un máximo de 4 puntos, e N_{examen} a nota do exame final ata un máximo de 6 puntos. Para aprobar a materia un alumno debe ter un mínimo de 3.5 puntos sobre 10 no exame; senón alcánzase este mínimo, a nota final do alumno será o mínimo da nota obtida no exame e $N_{\text{proxecto}} + N_{\text{examen}}$ (coa ponderación descrita anteriormente).

O exame final dos alumnos que optan por avaliación única (non continua) poderá constar de máis exercicios que o dos alumnos que se avalían por avaliación continua.

O alumno debe decidir, tras a realización da segunda proba puntuable, se opta por avaliación continua ou única,

comunicándollo ao profesor dentro do prazo que se estableza. Os alumnos que optasen pola avaliación continua e non aprobasen a materia recibirán a cualificación de "suspenso" independentemente de que se presenten ao exame final ou non.

A nota dos puntuables consérvase para a convocatoria de segunda oportunidade, pero non para cursos posteriores. No exame de recuperación os alumnos que opten por avaliación continua poderán elixir se desexan manter a nota obtida nas probas puntuables e exercicio/s propostos/s, ou ser avaliados só polo exame final (cun peso do 60%) e o proxecto (40%).

Na convocatoria extraordinaria a avaliación consistirá unicamente nun exame escrito.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

A. Artés Rodríguez, F. Pérez González y otros,, **Comunicaciones Digitales**, 2007

R. W. Heath Jr., **Introduction to Wireless Digital Communication: A Signal Processing Perspective**, 2017

Bibliografía Complementaria

J.R. Barry, E. A. Lee y D. G. Messerschmitt, **Digital communication**, 3rd edition, 2004

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Comunicacións dixitais/V05G300V01914

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas

* Metodoloxías docentes que se modifican

Ningunha

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Videoconferencia

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Non procede

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non procede

* Información adicional

Tanto na modalidade mixta coma na modalidade non presencial materase o esquema de avaliación contemplado no apartado correspondente desta guía, sendo a única diferenza a realización das probas correspondentes de forma non presencial. Asimesmo, o desenrolo das clases teóricas e de grupo C será independente da modalidade en que se impartan, empregándose no caso das modalidades mixta e non presencial medios telemáticos; nas prácticas de laboratorio, nas

modalidades mixta e non presencial reemplazaranse as partes que requiran hardware específico por simulacións de computadora, empregándose medios telemáticos.

Co fin de facilitar ao máximo a organización do traballo de forma autónoma por parte do alumnado, e prevendo posibles problemas de conciliación e/ou conectividade, facilitarase ao alumnado o material empregado en cada sesión da asignatura con suficiente antelación.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Infraestructuras ópticas de telecomunicación				
Materia	Infraestructuras ópticas de telecomunicación			
Código	V05G300V01614			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Curty Alonso, Marcos			
Profesorado	Curty Alonso, Marcos Fraile Peláez, Francisco Javier			
Correo-e	mcurty@com.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Explícanse, en primeiro lugar, os fundamentos físicos da tecnoloxía de fibra óptica: electromagnetismo en medios dieléctricos dispersivos e/ou non lineais, teoría da recepción óptica e ruído, e teoría das fontes e moduladores ópticos. A continuación, descríbense os distintos sistemas de transmisión por fibra punto a punto e de redes ópticas, e introdúcense os fundamentos técnicos de análises e deseño dos mesmos.			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
1. Comprender a orixe e razón de ser dos sistemas de transmisión ópticos.	CG3		
2. Aprender os fundamentos físicos da transmisión e do procesado óptico, en particular os que máis se afastan das técnicas máis clásicas, como son os conceptos de xeración e detección fotónica.	CG3 CG5		CT3
3. Coñecer a teoría básica dos dispositivos e subsistemas ópticos como fontes LED e láser, fotodetectores, moduladores, amplificadores de fibra, e filtros ópticos.	CG3 CG5		CT3
4. Especificar as fibras ópticas e outros compoñentes optoelectrónicos necesarios para un enlace, coñecendo e comprendendo as súas limitacións tanto por motivos puramente físicos como tecnolóxicos.		CE25	CT3
5. Desenvolver modelos de enlaces troncaís de fibra óptica e avaliar o impacto nas prestacións dos mesmos dos diferentes subsistemas e formatos de transmisión.		CE25	CT3
6. Coñecer os fundamentos, topoloxías e tecnoloxías de conmutación das redes ópticas, así como das actuais propostas de FTTH		CE21	

Contidos	
Tema	
1. Introducción ás comunicacións ópticas	1.1. Razóns para a transmisión óptica 1.2. Transmisión dixital en fibras multimodo

2. Electromagnetismo en dieléctricos	2.1. Ecuacións de Maxwell en dieléctricos 2.1. Ecuacións de onda en dieléctricos 2.3. Índice de refracción e perdas 2.4. Dispersión
3. Propagación monocromática en guías planas	3.1. Solución da ecuación de onda en guías planas 3.2. Modos guiados TE e TM 3.3. Potencia modal 3.4. Parámetros normalizados
4. Propagación monocromática en fibras de salto de índice	4.1. Solución da ecuación de onda en fibras de salto de índice 4.2. Modos guiados 4.3. Potencia modal 4.4. Fibras de guiado débil 4.5. Perdas; xanelas de transmisión
5. Propagación de pulsos en fibras ópticas monomodo	5.1. Distorsión de pulsos en fibras ópticas 5.2. Propagación de pulsos gaussianos en fibras monomodo 5.3. Propagación de sinais analóxicas en fibras monomodo 5.4. Minimización da dispersión en fibras monomodo
6. Detección da radiación luminosa	6.1. Detección de luz en semiconductores 6.2. Fotodiodos p-i-n e APD 6.3. Ruído fotónico 6.4. Eficiencia cuántica, resposta e potencia equivalente de ruído
7. Fontes e amplificadores ópticos	7.1. Conceptos básicos de emisión fotónica 7.2. Diodos emisores de luz espontánea (LEDs) 7.3. Láseres de semiconductor (LDs) 7.4. Modulación externa do láser 7.5. Amplificadores ópticos de fibra dopada e semiconductor
8. Enlaces ópticos dixitais	8.1. Conceptos básicos de transmisión dixital por fibra óptica 8.2. Modelo simplificado de receptor dixital. Límite cuántico 8.3. Amplificadores ópticos 8.4. Efectos no lineais 8.5. Penalizacións
9. Sistemas coherentes	9.1. Receptores ópticos homodinos e heterodinos 9.2. Modulacións coherentes 9.3. Sistemas I-Q
10. Introducción á WDM e as redes ópticas	11.1. Panorámica 11.2. Sistemas WDM 11.3. Redes de fibra óptica 11.4. Topoloxías básicas de rede 11.5. FTTH
Práctica 1. Medida da apertura numérica dunha fibra multimodo	Cálculo da apertura numérica dunha fibra multimodo
Práctica 2. Modulador acustoóptico	Montaxe dun enlace analóxico con modulación acustoóptica dun láser de He-Ne
Práctica 3. Amplificador óptico	Caracterización dun amplificador óptico de fibra dopada con erbio
Práctica 4. Modulador Electro-óptico.	Caracterización dun modulador electro-óptico
Práctica 5. Enlace dixital con fibra de índice gradual	Caracterización de fontes LED e láser FP, e atenuación e ruído, nunha enlace dixital con fibra de índice gradual
Práctica 6. Sistemas WDM	Caracterización de sistemas WDM traballando a 1310/1550nm

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas	0	12	12
Prácticas de laboratorio	12	9	21
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	39	45
Presentación	1	3	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	10	12

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

Metodoloxía docente

Descrición
Actividades introdutorias Presentación da materia: programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación

Lección 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 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 CG3, CG5, CE21 e CE25.
Resolución de problemas	Proporanse problemas e/ou exercicios relacionados cos contidos expostos na clase maxistral e os referenciados na guía de cada tema. É unha actividade individual. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5 e CE21.
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 1-6 en contidos da materia). A realización das prácticas de laboratorio é unha actividade grupal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5 e CE25.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumno realizará varios pequenos proxectos en grupo nun tempo determinado no que resolverá un problema proposto polo profesor mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. É unha actividade grupal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5, CE21, CE25 e CT3.
Presentación	Exposición por parte do alumnado ante o profesor e un grupo de estudantes dos resultados dos proxectos realizados. É unha actividade grupal. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG5.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección 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.
Resolución de problemas	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.
Aprendizaxe baseado en proxectos	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.
Probos	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	O profesor do grupo A proporcionará apoio ós estudantes para resolver calquera dúbida relacionada cos exames e tests.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	O alumno deberá solucionar, aplicando os coñecementos adquiridos, unha serie de problemas e/ou exercicios propostos polo profesor.	0	
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos deberán entregar unha memoria de cada un dos proxectos realizados, así como efectuar unha exposición dos mesmos no tempo e condicións establecidas polo profesor.	25	CG3 CE21 CT3 CG5 CE25
Resolución de problemas e/ou exercicios	Antes de comezar as prácticas de laboratorio, o alumno realizará unha proba puntuable (7%) sobre os contidos dos enunciados de prácticas. Así mesmo, ao finalizar as prácticas, o alumno realizará unha proba puntuable (23%) sobre os coñecementos adquiridos nestas sesións.	30	CG5 CE21 CE25
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final na que se avaliarán todos os contidos da materia.	45	CG3 CE21 CG5 CE25

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Por defecto, considerarase que o alumno decide ir por avaliación continua. En caso de preferir optar por avaliación única, o alumno debe comunicar por escrito esta decisión o profesor na terceira semana de clase.

Avaliación continua:

A avaliación continua comprende unha serie de probas de avaliación intermedia que se realizan ao longo do cuadrimestre (55%) e unha proba de resposta longa (45%) que se realiza o día que corresponda de acordo co calendario de exames oficial. Estas probas de avaliación intermedia comprenden a realización de dúas probas de resposta curta relacionadas coas prácticas de laboratorio (30%), e a realización de varios proxectos (25%). Os proxectos serán realizados en grupos de estudantes e a nota de cada estudante nesta tarefa será a nota do grupo. A planificación das distintas probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. As probas de avaliación intermedia non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten a obriga 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 5 das 6 prácticas de laboratorio hardware; (b) obter, polo menos, 10 puntos sobre 25 nos proxectos; (c) obter, polo menos, 18 puntos sobre 45 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 única:

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 en segunda oportunidade:

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 (55%) e realizar unha proba de resposta longa (45%). Para poder superar a materia, estes alumnos deberán obter, polo menos, 18 puntos sobre 45 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 por escrito 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 avaliación única) 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.

Convocatoria extraordinaria (fin de carreira):

Segue as mesmas normas que a avaliación en segunda oportunidade

Código ético:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. Capmany, F. J. Fraile Peláez y J. Martí, **Fundamentos de Comunicaciones Ópticas**, 2ª Edición, Síntesis, 2001

J. Capmany, F. J. Fraile Peláez y J. Martí, **Dispositivos de Comunicaciones Ópticas**, 1ª Edición, Síntesis, 1999

Bibliografía Complementaria

G. P. Agrawal, **Fiber-Optic Communication Systems**, 4ª Edición, Wiley-Interscience, 2010

G. Keiser, **Optical Fiber Communications**, 5ª Edición, McGraw-Hill, 2014

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a planificación será a seguinte:

- Docencia de Grupos A: Ensinarase o mesmo contido que no caso presencial.
 - Docencia de Grupos B: As prácticas hardware de laboratorio substituiranse por explicacións teóricas detalladas, nunha modalidade non presencial, sobre as prácticas.
 - Avaliación: A avaliación será non presencial. Substituirase a realización de dúas probas de resposta curta relacionadas coas prácticas hardware de laboratorio por unha única proba oral (15%), e a proba de resposta longa terá agora un peso do 60%. A realización de proxectos seguirá tendo un peso do 25%, polo que a avaliación intermedia realizada ao longo do semestre terá agora un peso do 40% (isto inclúe os proxectos e a proba oral sobre o laboratorio).
-

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes e sistemas sen fíos**

Materia	Redes e sistemas sen fíos			
Código	V05G300V01615			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pérez Fontán, Fernando			
Profesorado	Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	fpfontan@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	(*) Proporcionarase unha visión xeneral dos sistemas de comunicacións inalámbricos, seus estándares e diversos aspectos do seu dimensionamento.			

Competencias

Código	
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
CE1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
CE3	CE3/FB3 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
CE4	CE4/FB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos de sistemas lineais e as funcións e transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico dos semicondutores e familias lóxicas, dispositivos electrónicos e fotónicos, tecnoloxía de materiais e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
CE5	CE5/FB5 Coñecemento axeitado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
CE6	CE6/T1 Capacidade para aprender de xeito autónomo novos coñecementos e técnicas axeitados para a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas e servizos de telecomunicación.

CE7	CE7/T2 Capacidade de utilizar aplicacións de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, xestión de proxectos, visualización, etc.) para apoiar o desenvolvemento e explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
CE8	CE8/T3 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información relacionada coas telecomunicacións e a electrónica.
CE10	CE10/T5 Capacidade para avaliar as vantaxes e inconvenientes de diferentes alternativas tecnolóxicas de despregamento ou implantación de sistemas de comunicacións, desde o punto de vista do espazo do sinal, as perturbacións e o ruído e os sistemas de modulación analóxica e dixital.
CE11	CE11/T6 Capacidade para concibir, despregar, organizar e xestionar redes, sistemas, servizos e infraestruturas de telecomunicación en contextos residenciais (fogar, cidade e comunidades dixitais), empresariais ou institucionais responsabilizándose da súa posta en marcha e mellora continua, así como para coñecer o seu impacto económico e social.
CE12	CE12/T7 Coñecemento e utilización dos fundamentos da programación en redes, sistemas e servizos de telecomunicación.
CE13	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.
CE16	CE16/T11 Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e en especial a solar fotovoltaica e térmica, así como os fundamentos da electrotecnia e da electrónica de potencia.
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.
CE22	CE22/ST2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación tanto en contornas fixas como móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía, radiodifusión, televisión e datos, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.
CE28	CE28/TEL2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións telemáticas, tales como sistemas de xestión, sinalización e conmutación, encamiñamento e enrutamento, seguridade (protocolos criptográficos, tunelado, devasas, mecanismos de cobro, de autenticación e de protección de contidos), enxeñaría de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas e teletráfico) tarificación e fiabilidade e calidade de servizo, tanto en contornas fixas, móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía e datos.
CT1	CT1 Desenvolver a autonomía suficiente pa levar a cabo traballos do ámbito temático das Telecomunicacións en contextos interdisciplinares.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias			
Especificar redes sen fíos celulares.	CG7	CE1	CE3	CE6
		CE7	CE10	CE22
Aplica-los coñecementos previos de propagación no planeamento de redes sen fíos.	CG1	CE6	CG5	CE10
	CG8	CE16	CG9	CE21
	CG13			
Especifica-los distintos compoñentes (antenas, transmisores, receptores) que constituen un sistema global.	CB2	CG1	CE5	CT1
	CB3	CG2	CE8	CT2
	CB4	CG7	CE12	
		CG8	CE25	
Propor solucións de acceso a sistemas de comunicacións.	CB2	CG4	CE3	CT1
		CG8	CE4	
			CE12	
			CE13	
			CE22	
			CE28	

Desenvolver modelos de espallamento de rede que garantan a minimización do impacto social e ambiental das redes de comunicacións inalámbricas, comprendendo a responsabilidade ética e moral do traballo.	CB2	CG1	CE11	CT1
	CB4	CG2	CE22	CT2
		CG3		CT3
		CG4		CT4
		CG5		

Contidos

Tema	
Teoría 1. Introducción a as comunicacións radio.	Conceptos básicos. Situación actual
Teoría 2. Sistemas celulares.	Conceptos fundamentais A canle radio Sistemas de acceso múltiple Interferencia Dimensionado de redes Contra medidas Control de acceso a o medio. Seguridade e control de acceso. Xestión de rede. Xestión de a mobilidade. Calidade de servizo.
Teoría 3. Revisión de estándares celulares, de redes locais e outros sistemas radio	Xeracións de sistemas celulares. Evolución de as diferentes solucións tecnolóxicas
Traballo tutelado 1. A canle radio. Multitraxecto	Reproducción efectos relacionados con a canle multitraxecto.
Práctica 1: Introducción a canle radio.	Descrición estadística.
Práctica 2: Efectos da canle sobre o sinal en 3G.	DS-SS
Práctica 3: Introducción ao estándar 4G.	OFDMA

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	7	14	21
Resolución de problemas	6	18	24
Prácticas con apoio das TIC	14	28	42
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	12	0	12
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	8	8
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Traballo	0	14	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	GRUPAL E INDIVIDUAL. Proporase ao grupo de clase tipo C o desenvolvemento dun simulador en Matlab que reproduza algún dos efectos considerados nas clases maxistrais e de laboratorio. De esta maneira entrarase en mais detalle no aspecto concreto considerado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG4, CG7, CT2 e CE21
Resolución de problemas	INDIVIDUAL. Complementarase o desenvolvemento teórico dos temas tratados na clase mediante a realización de cálculos de diferentes aspectos de dimensionamento das redes radio. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2 e CE22
Prácticas con apoio das TIC	GRUPAL E INDIVIDUAL Nas clases practicas (tipo B) realizaranse diversas simulacións en Matlab de aspectos da materia que estean mais adaptados a este tipo de metodoloxía fronte aos aspectos teóricos o dos problemas numéricos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE21, CE22 e CE25
Actividades introdutorias	Ao longo das clases maxistrais así como no curso de as outras clases de de laboratorio ou de grupos C farase referencia e lembraranse conceptos explicados en outras materias precedentes
Lección maxistral	INDIVIDUAL. Nas clases maxistrais desenvolveranse os temas teóricos da materia que non fiquen cubertos polas outras metodoloxías empregadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE21, CE22, CE25 e CT2

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados

Traballo tutelado	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados
Resolución de problemas	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados
Prácticas con apoio das TIC	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados
Actividades introductorias	Igual que nos puntos anteriores proporcionárase atención personalizada ao alumno no que se refire as actividades introductorias.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Os contidos teóricos da asignatura que non se adapten a súa avaliación mediante exercicios numéricos, prácticas de laboratorio ou traballos dirixidos (clases tipo C) avaliaranse mediante unha proba con preguntas curtas a realizar no día do examen final. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Valorarase a asistencia continuada as clases.	25	CE21 CT2 CE22 CE25
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Cada práctica de laboratorio será realizada en parellas. A avaliación será meditando (1) a presentación de memorias de grupo e (2) a segunda parte da avaliación realizarase no exame final mediante unha proba específica individual. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Os pesos destes dous mecanismos serán 2/3 e 1/3, respectivamente. Valorarase a asistencia continuada as clases.	25	CE21 CT2 CE22 CE25
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba o día do examen final consistente na resolución de diversos exercicios numéricos curtos. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Valorarase a asistencia continuada as clases.	25	CG2 CE21 CE22 CE25
Traballo	Avaliaranse os traballos tutelados (grupos tipo C) mediante a realización dun relatorio grupal e (2) a realización duha proba específica individual. Fixase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Os pesos destes dous mecanismos serán 2/3 e 1/3, respectivamente. Valorarase a asistencia continuada as clases.	25	CG4 CE21 CG7 CE22 CE25

Outros comentarios sobre a Avaliación

XERAL. PRIMEIRA OPORTUNIDADE

A avaliación das competencias pertencentes a esta materia realizarase na medida do posible en toda-las probas: de resposta curta, relatorios/memorias de prácticas, resolución de problemas, e traballos e proxectos.

A avaliación continua realizarase como se indica no táboa.

Para aqueles que teñan optado pola Avaliación Única, ésta será mediante un exame que terá un valor do 100% da nota final e cubrirá todo-los aspectos tratados nas clases maxistrais, de resolución de problemas, traballos en grupo tutelados e prácticas de laboratorio. Neste caso, a realización das prácticas de laboratorio e os traballos dirixidos non será obligatoria.

Ao fixarse unha nota mínima en todas las partes que componen avaliación, si dita nota non fose superada en calqueira das partes, a cualificación final quedaría limitada a dita nota mínima como máximo.

O planeamento das diferentes probas de avaliación intermedia se aprobará nuha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará disponible ao principio do cuadrimestre.

A cualificación obtida nas prácticas de laboratorio e traballos en grupo serán válidas tan só para o curso académico no que se realizaren.

Os alumnos que optaren pola Avaliación Continua deberán comunicalo o profesor durante as primeiras semanas de curso. O alumno que optar pola Avaliación Continua deberá realizar todas as diferentes actividades: prácticas de laboratorio e traballo en grupo, así como realizar toda-las probas de avaliación das que consta o procedemento de avaliación continua (táboa). Os alumnos que non seguíren o anterior so poderán ser avaliados mediante o examen final.

O alumno que teña optado pola opción Avaliación Única consirerárase como "non presentado" se non se presntou ao exame final. No caso de que tena escollido a opción Avaliación Continua tamén se considerará como "non presentado" se non se presntou ao examen final.

SEGUNDA OPORTUNIDADE E CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

A avaliación de segunda oportunidade será diferente para aqueles alumnos que teñan seguido o procedemento de Avaliación Contínua e Avaliación Única. Aqueles que optaron por a Avaliación Continua so precisarán facer as partes do exame que suspenderan na primeira oportunidade. Para aqueles que optasen pola Avaliación Única, deberán presentarse ao exame final completo.

Para o caso da convocatoria extraordinaria, ésta realizarase mediante un exame final.

CÓDIGO ÉTICO

En caso de detección de plaxio en culqueira das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) o feito será comunicado á dirección do Centro para los efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

José María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles. 2ª ed.**, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., 2014

F.Pérez-Fontán and P.Mariño Espiñeira, **Modeling of the wireless propagation channel. A simulation approach with Matlab**, Wiley, 2008

Oriol Sallent Roig, Jordi Pérez Romero, **Fundamentos de diseño y gestión de sistemas de comunicaciones móviles celulares**, UPC, 2014

Bibliografía Complementaria

Fernando Pérez Fontán, Sigfredo Pagel Lindow, **Introducción a las. Comunicaciones Móviles**, Servicio de Publicaciones. Universidad de Vigo, 1997

José María Hernando Rábanos, **Comunicaciones Móviles de Tercera Generación**, Telefónica Móviles, 2000

Simon R. Saunders, **Antennas and Propagation for Wireless Communications Systems**, Wiley, 2007

José María Hernando Rábanos, Fernando Pérez Fontán, **Introduction to Mobile Communications Engineering**, Artech House, 1999

Ramón Agustí Comés, **LTE: nuevas tendencias en comunicaciones móviles**, Fundación Vodafone, 2010

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G301V01319

Sistemas de comunicacións por radio/V05G301V01320

Plan de Continxencias

Descrición

No caso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a planificación consistirá no seguinte:

*A docencia dos grupos A, B e C pasará a impartirse a través das aulas do Campus Remoto.

*Nas sesións tipo A, B e C se desenvolverán os mesmos contidos descritos na guía.

No caso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a avaliación realizarase da forma seguinte:

*As diferentes partes do examen efectuaranse de forma síncrona nas aulas do Campus Remoto.

*O resto das probas evaluaranse a partir de relatorios/memorias entregados polos alumnos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xestión do espectro radioelétrico				
Materia	Xestión do espectro radioelétrico			
Código	V05G300V01616			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	García Sánchez, Manuel			
Profesorado	García Sánchez, Manuel Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A xestión do espectro radioelétrico, entendido este como un recurso natural, limitado e escaso, persegue a utilización máis eficiente do espectro mediante a aplicación de procesos eficaces, de modo que se facilite a implementación de sistemas de comunicacións e se garanta que a interferenza sexa mínima. Para iso dispónse dunhas ferramentas de enxeñaría, de planificación, de xestión e de comprobación técnica e certificación. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ó profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioelétrico e asignación de frecuencias.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Comprender os conceptos de atribución, adxudicación e asignación de frecuencias.	CG6	CE21
Aplicar conceptos de certificación de estacións base.	CG6 CG7 CG8	CE21
Propoñer solucións para cumprimento de límites de emisión.	CG5 CG6 CG7 CG8	CE25

Analizar interferencias	CG5 CG6 CG8 CG9	CE21 CE25	CT4
Realizar medidas de campo	CG5 CG9	CE21 CE25	CT4

Contidos

Tema	
Introdución	Introdución á materia. Conceptos xerais.
Xestión do espectro	Organismos nacionais e internacionais. Xestión e coordinación internacional. Xestión nacional. Lei de Telecomunicacions. Plans nacionais CNAF
Enxeñaría do espectro	Especificacións dos equipos de telecomunicacións. Propagación das ondas radioelétricas Coberturas Interferenza Distancia de reutilización. Modos de compartir o espectro
Modulacións	Definicións A canle radio Obxectivo da modulación Tipos Modulacións analóxicas: AM, FM Modulacións dixitais Modulacións de banda larga MIMO
Planificación de frecuencias	Método da rexión Método da lista Outros métodos Exemplos
Comprobación técnica	O analizador de espectro. A sonda de banda larga. Procedimentos de medida Certificación de estacións radioelétricas

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Prácticas con apoio das TIC	6	9	15
Lección maxistral	19	19	38
Exame de preguntas obxectivas	2	50	52

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Desenvolveranse manexando equipos de medida específicos: Analizadores de espetro, medidores de campo, etc. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG8, CG9, CE21, CE25 e CT4. Actividade en grupo.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática. Actividade en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG8, CG9, CE21, CE25 e CT4.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG7, CG8, CE21 e CE25. Actividade en grupo.

Atención personalizada

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

Lección maxistral	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.
Probas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Prácticas de laboratorio	Estas prácticas realízanse en grupo. Nalgúns casos a cualificación de cada alumno será a do grupo e noutros se realiza un exame individual sobre a práctica.	42	CE21 CE25		
Prácticas con apoio das TIC	Cálculos de cobertura dunha estación de AM. Esta práctica realízase en grupo e avaliarase individualmente pola asistencia, o desempeño durante a realización e mediante a memoria da práctica entregada polo grupo.	8	CG6 CG9	CE21 CE25	CT4
Exame de preguntas obxectivas	Exame individual de preguntas e problemas sobre os contidos das leccións maxistras.	50	CG5 CG6 CG7 CG8	CE21 CE25	

Outros comentarios sobre a Avaliación

1) Convocatoria de primeira oportunidade. Ofrécese ó alumnado que curse esta materia dous sistemas de avaliación na convocatoria de primeira oportunidade: avaliación continua e avaliación única. O alumnado deberá optar por unha das dúas opcións de avaliación. A entrega ou participación en calquera de as probas de avaliación continua significa que se opta por este tipo de avaliación e a súa cualificación non poderá ser "non presentado". A asistencia ás prácticas é obrigatoria si óptase por avaliación continua.

1.a) Avaliación continua. A avaliación continua realizarase en base ó desempeño durante a realización das prácticas, á memoria da práctica de ordenador e ás probas realizadas nas outras sete prácticas. Tamén se avaliará o traballo tutelado mediante a presentación do mesmo en clase. Haberá dous exames parciais da parte de teoría, un a mediados do cuadrimestre e outro unha vez finalizadas as clases de teoría. Estas tarefas non son recuperables e só son válidas para o curso actual.

1.b) Avaliación única. O alumnado que non opte por avaliación continua realizará un exame de a parte teórica (50%) e outro de a parte práctica (50%) na data oficial de exame acordada por a Escola.

2) Convocatoria de segunda oportunidade. O alumnado que optase previamente por avaliación continua poderá optar entre repetir o exame de a parte teórica (50% de a nota) ou examinarse de novo de toda a materia (100% da nota) mediante dous exames que abarcarán tanto a parte teórica (50%) como a parte práctica (50%). Deberán comunicar ó coordinador a opción que elixen antes da data oficial do exame. O resto do alumnado examinarase de toda a materia mediante dous exames que abarcarán a parte teórica (50%) e a parte práctica (50%).

3) Convocatoria extraordinaria. Examinarase de toda a materia mediante dous exames que abarcarán tanto a parte teórica (50%) como a parte práctica (50%).

No caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final, traballos, etc), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado a a dirección de o Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

International Telecommunication Union, **National Spectrum management Manual**, 2005,

Bibliografía Complementaria

International Telecommunication Union, **ITU-R recommendations**,

International Telecommunication Union, **Radiocomunication Rules**, 2012,

Gretel-COIT, **La evolución de la gestión del espectro radioeléctrico**, 2007,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

Plan de Continxencias

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instrumentación electrónica e sensores**

Materia	Instrumentación electrónica e sensores			
Código	V05G300V01621			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			

Descrición xeral O propósito principal desta materia é formar a/o estudante no deseño e na caracterización dos sistemas de instrumentación electrónica, e as diferentes alternativas de sensores que presentan sinais analóxicos e dixitais á entrada dos devanditos sistemas de instrumentación. En primeiro lugar, preséntanse e desenvólvense os conceptos asociados cos sensores, e o acondicionamento dos sinais xerados. A continuación introdúcense os diferentes tipos de conexións serie e paralelo, a instrumentación programable, e as redes de instrumentación máis relevantes tanto cableadas coma inarámicas. Os contidos principais ordénanse da seguinte forma:

- + Análise dos principais parámetros que caracterizan o comportamento dos sensores.
- + Principios físicos fundamentais que interveñen na comprensión dos diversos tipos de sensores.
- + Aplicacións máis relevantes dos sensores nos diferentes ámbitos da instrumentación electrónica.
- + Arquitecturas da instrumentación electrónica, desde as configuracións máis sinxelas punto a punto, ata as máis complexas en grandes sistemas distribuídos, e introdúcense as normas internacionais.
- + Deseño da instrumentación programable, analizando os buses GPIB, VXI e PXI.
- + Clasificación de arquitecturas para a instrumentación electrónica en diferentes ámbitos de aplicación. Introdúcense as normas de buses de campo tanto cableados coma inarámicos.

Os obxectivos fundamentais da parte práctica da materia son que o alumno/a adquira tanto a capacidade de análise dos parámetros característicos dos sensores integrados nos sistemas de instrumentación electrónica, coma das ferramentas VEE e LabVIEW para un correcto manexo dos buses de instrumentación programable. O alumno/a, ao finalizar a materia, debe coñecer e saber manexar correctamente os instrumentos de laboratorio, debe distinguir e caracterizar os diferentes sensores, e ter habilidades prácticas no deseño de arquitecturas de instrumentación electrónica.

A documentación desta materia estará en castelán. A materia impartirase en galego e en castelán. Avaliarase en castelán.

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CE42	(CE42/SE4): Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacións.
CE46	(CE46/SE8): Capacidade para especificar e utilizar instrumentación electrónica e sistemas de medida.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

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

Coñecemento dos distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	CG3	CE42 CE46	CT2 CT3
Capacidade para o desenvolvemento de circuítos electrónicos de acondicionamento de sinal.	CG4 CG5	CE42 CE46	CT2 CT3
Coñecemento e utilización de ferramentas informáticas para tratamento de datos e representación da información.	CG4 CG5	CE42 CE46	
Coñecemento dos principios básicos da instrumentación programable e a súa utilización.	CG3	CE42 CE46	CT2 CT3

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción aos sensores.	Formas de conversión da enerxía. Conceptos de sensor, transdutor e actuador. Características estáticas e dinámicas. Outras características. Clasificación de sensores. Criterios de selección.
Tema 2. Sensores resistivos de temperatura. Galgas extensométricas.	Sensores resistivos de temperatura: Características xerais. Tipos. Acondicionamento. Exemplos de aplicación. Galgas extensométricas: Principio de funcionamento. Características xerais. Modos de utilización. Acondicionamento. Exemplos de aplicación.
Tema 3. Fotorresistivos e optoelectrónicos. Outros sensores resistivos.	Fotorresistivos e optoelectrónicos: Principios físicos. Características xerais. Codificadores. Acondicionamento. Exemplos de aplicación. Outros sensores resistivos: Sensores de gases. Magnetorresistencias. Potenciométricos. Principio de funcionamento. Características xerais. Acondicionamento. Exemplos de aplicación.
Tema 4. Sensores capacitivos. Sensores indutivos e magnéticos.	Sensores capacitivos: Introdución. Principios de medida. Parámetros. Acondicionamento. Sensores de proximidade capacitivos. Exemplos de aplicación. Sensores indutivos e magnéticos: Introdución. Principio de funcionamento. Tipos de transformador variable. Parámetros. Acondicionamento. Sensores de efecto Hall. Exemplos de aplicación.
Tema 5. Termopares. Outros tipos de sensores.	Termopares: Principio de funcionamento. Tipos de termopares. Escalas de calibración. Acondicionamento. Exemplos de aplicación. Outros tipos de sensores: Piroeléctricos. Ultrasóns. Magnetoestrictivos.
Tema 6. A instrumentación programable.	A instrumentación programable. A instrumentación conmutada. Os sistemas híbridos de instrumentación. Conceptos xerais. O bus GPIB. Configuracións e instrumentos. Normas IEEE 488.1/488.2. Procedementos de transferencia. O HS488. Grupos de ordes GPIB. Funcións básicas. Circuitos integrados para GPIB. Tarxetas de controladores GPIB. A norma SCPI. Contornas de programación para deseño de sistemas ATE.
Tema 7. Buses multiprocesador normalizados.	Os sistemas de tarxetas. Aplicacións dos buses normalizados. Clasificación. Tipos de conectores e tarxetas. Clasificación dos sistemas multiprocesadores. Sistemas multiprocesadores de memoria compartida. Multiplexación. Clasificación de árbitros de bus. Técnicas de arbitraje. Concepto de bus asíncrono. Direcciónamento. Transferencia de datos. Interrupcións. Deseño eléctrico de buses de alta velocidade. Sinais TTL e ECL. A física do backplane.
Tema 8. O bus VME.	Introdución. Módulos funcionais. Subbuses e sinais. A transferencia de datos. Tipos de arbitraje. Circuito controlador do sistema. A cadea de interrupción. Produtos comerciais.
Tema 9. Normas na instrumentación programable.	Introdución aos buses VXI e PXI. Subbuses e sinais. Configuracións. Tipos de dispositivos. Produtos e sistemas de desenvolvemento. PCI Express e a instrumentación conmutada. Ethernet e a súa versión LXI de instrumentación. AXIEe para altas prestacións.
Práctica 1. Introducción a LabVIEW.	Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación.

Práctica 2. Sensores de temperatura: termistor NTC.	Acondicionamento e desenvolvemento dun instrumento virtual de medida (termómetro).
Práctica 3. Sensores optoelectrónicos: fotodiodo PIN.	Análise da resposta espectral.
Práctica 4. Sensor capacitivo: acelerómetro.	Análise e posprocesamento para desenvolver un instrumento virtual de medida de inclinación.
Práctica 5. Instrumentación programable I.	Comprobación da resposta en frecuencia de dous circuitos RC sinxelos mediante o control programable da instrumentación do posto do laboratorio. O control programable realizarase a través dunha conexión USB entre o PC e cada instrumento.
Práctica 6. Instrumentación programable II.	Desenvolver unha aplicación que verifique, mediante o control programable dalgúns dos instrumentos situados nun chasis VXI, se a resposta en frecuencia dun circuito RC sinxelo se corresponde coa dun filtro paso baixo ou paso alto. O control programable de cada instrumento desde o PC realizarase a través dunha conexión LAN (Local Area Network) e utilizando unha pasarela (gateway) GPIB-Ethernet.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2	1	3
Lección maxistral	16	16	32
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Traballo tutelado	7	29	36
Exame de preguntas obxectivas	3	34	37

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software para utilizar. Actividade individual. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos da materia obxecto de estudo. A/o estudante, individualmente, 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 traballarase as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Actividade desenvolta en grupos pequenos. A/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. A/o estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para preparar os 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 traballarase as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.
Traballo tutelado	Actividade de manexo de coñecementos básicos co obxectivo de desenvolver un traballo de procura e selección de coñecementos máis amplos e específicos dentro do ámbito da materia. O alumno/a debe demostrar un grado de autonomía adquirido tras a correcta asimilación dos contidos impartidos que o capacite para unha posterior investigación de contidos máis avanzados. A actividade desenvolverase en grupo ao redor dun tema proposto polo profesor/a e o traballo autónomo será guiado e supervisado polo profesor/a no transcurso das sesións de titoría en grupo (horas de tipo C). Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os/As estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso e que se publicará na páxina web da materia. Nas ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos/as estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como tratar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	As/Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso e que se publicará na páxina web da materia. Nas ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos/as estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe de circuitos e as ferramentas de programación.

Traballo tutelado	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso, e que se publicará na páxina web da materia. O profesorado atenderá dúbidas e consultas dos/as estudantes sobre o traballo tutelado proposto.
-------------------	---

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo/a estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións de prácticas. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, cuxa cualificación será a mesma para cada compoñente, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir das tarefas de traballo previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións. Nestas prácticas avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.	35	CG3 CE42 CT2 CG4 CE46 CT3 CG5
Traballo tutelado	Avaliarase o traballo tendo en conta a calidade dos resultados obtidos, da súa presentación e análise, así como da calidade da memoria final realizada. A nota do traballo tutelado (NTT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación deste traballo realizado en grupo será común a todos os membros do grupo, que obterán a mesma cualificación. Neste traballo avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.	15	CG3 CE42 CT2 CG4 CE46 CT3 CG5
Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistras para avaliar os coñecementos adquiridos polo/a estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nesta actividade avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.	50	CG3 CE42 CT2 CG4 CE46 CT3 CG5

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

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

Enténdese que os alumnos/as que realicen unha proba parcial de teoría ou que asistan a 2 prácticas **optan pola avaliación continua** da materia.

A materia divídese en tres partes: teoría (50 %), práctica (35 %) e traballo tutelado (15 %). As cualificacións das tarefas avaliadas serán válidas só para o curso académico no que se realizan. A cualificación final dun/unha estudante que escolla esta vía non poderá ser 'non presentado'.

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba (PT1) realizarase en horario de teoría ao finalizar o tema 5. A segunda proba (PT2) realizarase o mesmo día ca 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 dun exame teórico cunha serie de preguntas de tipo test e de desenvolvemento do temario. A nota de cada exame teórico (NET) valorarase de 0 a 10 puntos. A asistencia a clase (AC) valorarase de 0 a 1 puntos.

A nota final de cada proba parcial (PT) calcularase coa expresión:

$$PT_i = \min(\{ 10; (1+0,1 \cdot AC) \cdot NET_i \}) \quad i = 1,2.$$

A nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

$$NFT = (PT_1 + PT_2)/2$$

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

1.b Práctica

Realizaranse 7 sesións de prácticas de 2 horas en grupos pequenos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación

continua de todas as prácticas. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos.

A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas.

Para superar a parte de prácticas será necesario obter unha nota NFP de polo menos 5 puntos de 10, e o/a estudante só poderá faltar a 1 sesión. As faltas deben estar debidamente xustificadas, no caso contrario NFP=0.

1.c Traballo tutelado

Na primeira sesión de titoría en grupo (horas de tipo C) presentaranse todas as actividades para realizar e asignaráselle o traballo concreto a cada grupo de estudantes. A continuación, a meirande parte do traballo do alumno/a será non presencial. O profesor/a seguirá o desenvolvemento do traballo de cada grupo e o traballo individual de cada alumno/a nas restantes sesións de titoría en grupo (horas de tipo C). O prazo de entrega da memoria final do traballo será debidamente programado e informado polo profesorado da materia.

Para superar esta parte, a nota do traballo tutelado (NTT) terá que ser de polo menos 5 puntos de 10 e o/a estudante non poderá faltar a máis de 1 sesión. A falta deberá ser debidamente xustificada, no caso contrario NTT = 0.

2. Avaliación única

Os alumnos/as que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se recollen na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da escola para realizar o exame final, os/as estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica, unha proba de prácticas e un traballo tutelado. Para presentarse á parte práctica e para a asignación do traballo tutelado o alumno/a debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesorado con suficiente antelación.

O exame teórico consistirá en dúas probas que constarán dunha serie de preguntas de tipo test e de desenvolvemento do temario. 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 de prácticas realizada. Esta proba consistirá na implementación dalgúns dos circuitos tratados nas sesións de prácticas e nunha serie de preguntas de resposta curta ou de tipo test acerca dos devanditos circuitos. Esta proba práctica valorarase de 0 a 10 puntos e dita cualificación será a nota final de prácticas (NFP).

O alumno/a tamén deberá realizar un traballo tutelado e entregar unha memoria escrita del o día do exame final de teoría.

3. Nota final da materia

Para aprobar a materia será imprescindible superar as tres partes:

- a parte de teoría: $NFT \geq 5$ con $PT1 \geq 5$ e $PT2 \geq 5$
- e a parte práctica: $NFP \geq 5$
- e a parte de traballo tutelado: $NTT \geq 5$

Neste caso a nota final (NF) será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,50 \cdot NFT + 0,35 \cdot NFP + 0,15 \cdot NTT$$

No caso de non superar algunha das tres partes, a cualificación final será:

$$NF = \min(\{ 4,5; 0,50 \cdot NFT + 0,35 \cdot NFP + 0,15 \cdot NTT \})$$

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

4. Segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria

Estas convocatorias terán o mesmo formato ca a avaliación única: unha proba teórica, unha proba de prácticas, e un traballo tutelado. Celebrarase na data que estableza a dirección da escola. Para presentarse á parte práctica e para a asignación do traballo tutelado o alumno/a debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesorado con suficiente antelación.

Na segunda oportunidade, as notas das partes ás que non se presente o alumno/a serán as obtidas na primeira oportunidade do curso académico actual. Ademais, neste caso os/as estudantes só poderán presentarse ás probas que non superaron na primeira oportunidade.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 3.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Black, J. (editor), **The system engineering handbook: a guide to building VME bus and VXI bus Systems**, Academic Press, 1992

Mariño, P., **Las comunicaciones en la empresa: normas, redes y servicios**, 2ª ed., RAMA, 2002

Norton, H., **Sensores y analizadores**, Gustavo Gili D.L., 1984

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

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

Bibliografía Complementaria

del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., **LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2011

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G301V01302

Electrónica analóxica/V05G301V01311

Sistemas de adquisición de datos/V05G301V01314

Plan de Continxencias

Descrición

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial, entón a planificación consistirá no seguinte:

*A docencia de grupos A, B e C pasará a impartirse a través de aulas do Campus Remoto.

*Nas sesións tipo A desenvolveranse os mesmos contidos descritos na guía. As tarefas nas sesións tipo B tentaranse adaptar, na medida do posible, para poder ser levadas a cabo con simuladores. Nas sesións tipo C os alumnos realizarán un traballo asignado polo profesor.

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a avaliación realizarase como segue:

*As probas de carácter teórico efectuaranse de forma síncrona en aulas do Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño microelectrónico				
Materia	Diseño microelectrónico			
Código	V05G300V01622			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Cao Paz, Ana María			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	amcaopaz@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os obxectivos que se perseguen con esta materia son : 1) Coñecer e comprender as tecnoloxías de fabricación de circuitos integrados (CIs) e sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs) 2) Coñecer e comprender os procesos de fabricación de CIs e MEMs en tecnoloxía CMOS. 3) Analizar a estrutura física de compoñentes pasivos e dispositivos activos en tecnoloxía CMOS. 4) Coñecer e comprender os aspectos básicos do deseño de MEMs. 5) Traballar con ferramentas informáticas de deseño de CIs en tecnoloxía CMOS.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.
CE8	CE8/T3 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información relacionada coas telecomunicacións e a electrónica.
CE16	CE16/T11 Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e en especial a solar fotovoltaica e térmica, así como os fundamentos da electrotecnia e da electrónica de potencia.
CE17	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
CE42	(CE42/SE4): Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacións.
CE43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecer e comprender os procesos de fabricación de circuitos integrados (CIs) e sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs)	CE42	
Coñecer e comprender os procesos de fabricación de CIs e MEMs en tecnoloxía CMOS, así como as metodoloxías de deseño e os pasos para a especificación dun CI.	CG1 CG6	CE16 CE17 CE43

Comprender e ser capaz de analizar a estrutura física de resistencias, condensadores e transistores para a súa inclusión en CIs de tecnoloxía CMOS.	CG6 CG9	CE43	CT4
Coñecer e comprender os aspectos básicos do deseño de MEMs e as estruturas básicas dos mesmos.	CB3	CE8 CE42	
Adquirir habilidades de manexo de ferramentas informáticas de deseño de CIs en tecnoloxía CMOS.	CG6 CG9 CG13		CT4

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción (1h)	Introdución á materia. Obxectivos e planificación do curso. Conceptos básicos de deseño microelectrónico de circuitos integrados (CIs) e de sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs).
Tema 2: Secuencias de fabricación de CIs e MEMs (2h)	Introdución á fabricación de CIs e MEMs. Tecnoloxía planar. Tecnoloxías de micromecanizado e micromoldeo. Secuencia de fabricación de CIs en tecnoloxía CMOS. Estrutura dun transistor MOS. Exemplo de fabricación: inversor CMOS. Patrón de máscaras (layout). Secuencias de fabricación de MEMs: micromecanizado en volume (bulk micromachining), en superficie (surface micromachining) e LIGA.
Tema 3. Procesos para a fabricación de CIs e *MEMs (3*h)	Obleas de Silicio. Capa epitaxial. Capas dieléctricas. Oxidación. Deposición. Capas semiconductoras. Difusión de impurezas. Implantación iónica. Fitolitografía. Ataque. Metalización.
Tema 4. Modelado de transistores MOS (3h).	O transistor MOS: modelo analítico. Efectos da integración e a miniaturización no comportamento dos dispositivos. Fundamentos de modelado e simulación con Spice. Modelos Spice de transistores MOS.
Tema 5. Estrutura física de dispositivos básicos (2h)	Especificación da estrutura física dun transistor MOS. Especificación da estrutura física dunha resistencia. Especificación da estrutura física dun condensador. Tipos de especificación física. Influencia do deseño físico no comportamento dun dispositivo. Regras tecnolóxicas de deseño. Metodoloxías e ferramentas de axuda ao deseño.
Tema 6. Estratexias de trazado físico de resistencias (1h)	Magnitudes xeométricas efectivas. Influencia dos terminales. Estruturas alongadas. Estruturas baseadas en resistencias unitarias. Efectos do sobreatacado e erros por veciñanza. Estrutura entrelazada e centroide común.
Tema 7. Estratexias de trazado físico de condensadores (1h)	Erros de capacidade por gradientes no espesor do óxido. Erros en condensadores por sobreatacado. Erros debidos a efectos de veciñanza. Erros debidos a efectos de borde.
Tema 8. Estratexias de trazado físico de transistores (2h)	Estratexias para a realización de transistores con elevada relación de aspecto. Estratexias para transistores apareados. Criterios de distribución do trazado.
Tema 9. Exemplos de deseño físico (3h)	Especificacións e deseño da estrutura física dun espello de corrente. Especificacións e deseño da estrutura física dun amplificador diferencial con topoloxía autopolarizada.
Práctica 1. Introducción ás ferramentas de deseño de circuitos integrados (2h)	Introdución ás ferramentas de deseño físico. Creación e comprobación (DRC) de layouts con formas básicas e transistores nMOS e pMOS individuais. Utilización de formas básicas e transistores predeseñados.
Práctica 2. Inversor CMOS (4h)	Creación, comprobación e simulación do esquema eléctrico dun inversor CMOS. Axuste para resposta simétrica. Caracterización mediante simulación do comportamento do inversor CMOS con carga capacitiva. Creación e comparación do layout do inversor CMOS. Comparación de layout e esquema (LVS). Simulación do comportamento eléctrico do layout (sen e con carga) e comparación co do esquema eléctrico.
Práctica 3. Estratexias de trazado físico de transistores MOS (2h)	Creación e comprobación do layout de transistores entrelazados e apilados. Capas específicas para minimización de efectos de veciñanza.
Práctica 4. Layout de bloques funcionais analóxicos: espello de corrente e par diferencial (3h)	Creación e comprobación dos layouts dun espello de corrente básico e dun par diferencial pMOS autopolarizado.
Práctica 5. Estratexias de trazado físico de compoñentes pasivos (2h)	Creación e comprobación do layout de resistencias e condensadores integrados. Estruturas: lineal, serpe, entrelazada e apilada. Capas específicas para minimización de efectos de veciñanza.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	45	63
Prácticas con apoio das TIC	13	19.5	32.5
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	27	33
Presentación	1	2.5	3.5

Resolución de problemas e/ou exercicios	1	3.5	4.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9
Práctica de laboratorio	1	3.5	4.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia, relacionados con contidos 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 analizaranse casos de estudo. Realizarase un control de asistencia. Nestas sesións traballaranse as competencias CE42 e CE43
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos organizaranse en grupos de dúas persoas. Traballarán cunha ferramenta de deseño de circuítos integrados, mediante a cal levarán a cabo os pasos máis importantes na definición e comprobación do deseño físico dun circuítio integrado a medida. Realizarase un control de asistencia e aproveitamento de cada sesión. Nestas sesións traballaranse as competencias CE43 e CG13
Aprendizaxe baseado en proxectos	Estableceranse grupos de traballo que levarán a cabo o deseño físico e comprobación dun circuítio 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: - Debate acerca de posibles solucións e alternativas de deseño. - Análise e seguimento da solución proposta para o proxecto. - Demostración dos circuítos deseñados no proxecto. Presentación, análise e debate de resultados. Nestas sesións traballaranse as competencias CE43, CG6, CG9, CG13 e CT4
Presentación	Cada grupo de alumnos deberá realizar unha presentación pública do proxecto que levou a cabo, e someterse ás preguntas da audiencia (profesores e alumnos da materia). Nestas sesións traballaranse as competencias CE43, CG6, CG9 e CT4

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos teóricos. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo.
Prácticas con apoio das TIC	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos teóricos e prácticos do proxecto. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo.
Presentación	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a presentación dos correspondentes resultados do proxecto. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Cada grupo de alumnos deberá entregar o deseño que levou a cabo no seu proxecto no formato da ferramenta de deseño de circuítos integrados utilizada. Para superar a materia, o deseño deberá cumprir as regras tecnolóxicas e axustarse ás especificacións esixidas. Ademais, cada grupo deberá entregar un informe detallado do proxecto, con indicación expresa da contribución de cada un deles ao conxunto, así como da metodoloxía que seguiron para a repartición e coordinación das tarefas. En base a devandita repartición de tarefas, poderase asignar unha nota individual a cada un dos integrantes do grupo. A avaliación dos traballos basearase nunha lista de items que se dará a coñecer previamente. O informe deberá entregarse na data indicada na planificación da materia e será de polo menos dous días antes da presentación pública do mesmo. Para superar a materia, será necesario obter polo menos unha cualificación de 5 sobre 10 no proxecto (deseño e informe). Nestes proxectos avaliaranse as competencias CE43, CG6, CG9, CG13 e CT4.	20	CG6 CE43 CT4 CG9 CG13

Presentación	<p>Cada alumno deberá realizar unha exposición pública individual da parte do proxecto que levou a cabo persoalmente (incluíndo as tarefas de planificación ou coordinación se procede). As presentacións dos alumnos pertencentes a cada grupo levaranse a cabo na última sesión presencial do devandito grupo, de 1 hora de duración. Cada alumno dispoñerá de 5 minutos para a súa presentación. Ao final das presentacións, os alumnos someteranse ás preguntas do profesorado e dos outros alumnos do grupo, que deben asistir á totalidade da sesión. A avaliación basearase tanto no contido e os aspectos formais da presentación realizada como nas respostas ás preguntas expostas. Poderase así mesmo valorar positivamente a aqueles alumnos que realicen preguntas pertinentes. A nota obtida na exposición terá unha parte común, que será aquela que corresponda ás tarefas realizadas conxuntamente e unha parte individual na que se terá en conta tanto a defensa de cada un dos alumnos do seu traballo como as intervencións adecuadas que realicen ao finalizar as presentacións dos outros grupos. Para superar a materia, é necesario obter polo menos unha cualificación de 5 sobre 10 na presentación pública. Nestas presentacións avaliaranse as competencias CE43, CG6, CG9 e CT4.</p>	10	CG6 CE43 CT4 CG9
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Como parte da avaliación continua, realizaranse dúas probas individuais escritas. A primeira delas de 1 hora (durante unha das sesións maxistras) correspondente aos contidos das sesións maxistras ata a data. A súa realización marcará 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. A proba consistirá nun conxunto de preguntas de resposta curta, cuxo peso na cualificación final da materia será do 20%. A segunda proba individual escrita realizarase tamén durante unha sesión maxistral ao finalizar os contidos teóricos. O peso desta segunda proba de resposta curta será do 5% na nota final da materia. Realizarase xunto coa proba de problemas e/ou exercicios e terá na súa totalidade unha duración de 1 hora. Para os alumnos que non opten pola avaliación continua, na data do exame final deben de realizar ámbalas dúas probas de resposta curta correspondentes aos mesmos contidos, con idéntica estrutura, valoración e duración. Os alumnos en avaliación continua terán a ocasión de presentarse voluntariamente a realizar novamente ámbalas dúas probas na data do exame final, nese caso substituiráselles a cualificación das realizadas nas sesións maxistras pola que obteñan neste exame. Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 en cada unha das dúas probas de resposta curta. Nestas probas avaliaranse as competencias CE42 e CE43.</p>	25	CE42 CE43
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Como parte da avaliación continua, realizarase unha proba que consistirá na resolución de problemas e/ou exercicios, cuxo peso na cualificación final da materia será do 15%. Esta proba realizarase xunto coa segunda proba de resposta curta durante unha sesión maxistral ao concluír as sesións de teoría e terá unha duración dunha hora no seu conxunto. Os alumnos en avaliación continua terán a ocasión de presentarse voluntariamente a realizar novamente esta proba na data do exame final, nese caso substituiráselles a cualificación das realizadas nas sesións maxistras pola que obteñan nesta convocatoria. Para os alumnos que non opten pola avaliación continua, na data do exame final deben de realizar obrigatoriamente a proba de resolución de problemas e/ou exercicios, con idéntica estrutura, valoración e duración. Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 nesta proba. Nesta proba avaliaranse as competencias CE42 e CE43.</p>	15	CE42 CE43

Todos os alumnos, opten ou non por avaliación continua, deberán realizar a entrega dos arquivos resultado da realización das prácticas. As datas para realizar cada entrega comunicaranse con suficiente antelación. A totalidade destas entregas supoñerá un 10% da cualificación final da materia.

Todos os alumnos, opten ou non por avaliación continua, deberán entregar un informe completo de acordo coas indicacións do profesorado que se baseará nos contidos traballados nas prácticas 1 e 2. Este traballo supoñerán un 10% da cualificación final da materia

Como parte da avaliación continua, na última sesión práctica realizarase unha proba individual, de 1 hora de duración, para a que se utilizará a ferramenta de deseño de circuítos integrados. Na data do exame final realizarase outra proba deste tipo, de 1 hora de duración, para os alumnos que non opten por avaliación continua. Os alumnos en avaliación continua poderán presentarse de forma voluntaria a esta segunda proba, nese caso substituiráselles a cualificación da primeira pola que obteñan nesta. A proba de laboratorio supoñerá un 10% da cualificación final da materia.

Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 en cada unha das partes: entrega dos arquivos das prácticas, entrega do informe e proba de laboratorio.

Nesta parte avaliaranse as competencias CE43 e CG13

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Para que un alumno supere a materia, deberá alcanzar unha cualificación global, resultado da ponderación das distintas avaliacións parciais, de polo menos 5 puntos sobre 10, ademais de alcanzar a puntuación mínima necesaria en cada unha das devanditas avaliacións parciais. A cualificación final para aqueles alumnos que non alcancen a puntuación mínima nalgunha delas será o menor valor entre 4 e a nota ponderado sobre 10.

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

- As probas individuais finais escritas e de laboratorio supoñerán idénticas porcentaxes da cualificación final que no caso dos alumnos que opten por avaliación continua.
- Deberán obrigatoriamente realizar un proxecto, entregar o correspondente informe e realizar a preceptiva presentación pública (nas mesmas sesións e cos mesmos criterios de avaliación que a dos alumnos que opten por avaliación continua). O informe deberá entregarse polo menos dous días antes da súa presentación pública.
- É indispensable realizar a entrega tanto dos arquivos resultado da realización das prácticas como o informe.

Para superar a materia, os alumnos que non opten por avaliación continua deberán alcanzar en cada unha das probas e traballos entregados, así como no informe e na presentación pública, as mesmas puntuacións mínimas que os alumnos en avaliación continua.

Segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria.

Os requisitos para superar a materia serán os mesmos que na primeira oportunidade, en canto ás puntuacións mínimas que se deben acadar. Os alumnos que desexen presentarse deberán obrigatoriamente realizar as dúas probas escritas e a de laboratorio. Non se poderán realizar novos proxectos nin presentacións no caso de que se obtiveran neles as cualificacións mínimas esixidas. Os informes dos proxectos deberán entregarse polo menos sete días antes da data do exame. Así mesmo, aqueles alumnos que alcanzasen unha puntuación suficiente nas probas escritas e de laboratorio, pero non no proxecto ou a presentación, só serán avaliados desta parte, manténdoseles as cualificacións das probas escritas e de laboratorio, a non ser que renuncien por escrito a todas estas cualificacións polo menos sete días antes da data do exame extraordinario. Neste caso, deberán obrigatoriamente realizar as dúas probas escritas e a de laboratorio.

No caso da convocatoria extraordinaria, o alumnado que se presente debe realizar todas as probas, entregar os arquivos de prácticas, o informe de prácticas e a memoria do proxecto 7 días antes así como realizar a presentación do mesmo.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

José Antonio Rubio Solà, **Diseño de circuitos y sistemas integrados**,

Stephen A. Campbell, **Fabrication Engineering at the Micro-and Nanoscale**, 4ª,

J. Franca, Y. Tsvividis (eds.), **Design of analog VLSI circuits for telecommunications and signal processing**,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G301V01203

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

Outros comentarios

Tanto nas probas escritas como na redacción dos informes, deben xustificarse todas as conclusións alcanzadas. Á hora de avaliar, non se dará ningún concepto non trivial por sobreentendido e terase en conta o método empregado para resolver as distintas cuestións que se plantexen. Para a realización das probas escritas non se permitirá o uso de ningunha documentación ou outro tipo de recurso auxiliar similar.

No caso de detección de plaxio en calquera das probas de avaliación ou traballos entregados, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Plan de Continxencias

Descrición

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

No caso de que se dea unha situación en que as actividades docentes non poidan ser presenciais non se verán afectados nin os contidos nin os resultados de aprendizaxe contemplados na materia. Nesa situación realizaranse as seguintes adaptacións:

Sesións de teoría y laboratorio:

No caso de que non poidan ser presenciais, utilizaranse para a súa impartición as aulas remotas ou calquera outro medio habilitado pola universidade.

Titorías:

Para a situación de non presencialidade, utilizarase medios telemáticos: e-mail ou calquera outro medio habilitado pola universidade.

Avaliación:

Manteranse os criterios de avaliación e as probas se desenvolverán de forma presencial, salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais**

Materia	Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais			
Código	V05G300V01623			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando Mariño Espiñeira, Perfecto			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como principal obxectivo que o estudante adquira os coñecementos necesarios para a análise e o deseño de sistemas electrónicos para comunicacións dixitais. Para iso revisaranse distintos estándares de comunicacións por cable e sen fíos e estudaranse as arquitecturas básicas dos sistemas de comunicación dixital, o deseño dos circuitos electrónicos que os compoñen e as diferentes funcionalidades que realizan en devandito sistema.			

Competencias

Código				
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.			
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.			
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.			
CE40	(CE40/SE2): Capacidade para seleccionar circuitos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Comprender os conceptos básicos de transmisión-recepción e as consideracións xerais sobre os circuitos transmisores-receptores e de encamiñamento.		CE40
Comprender as arquitecturas básicas dos sistemas de comunicación dixital e o seu deseño en bloques funcionais.	CG11	CE40
Comprender e deseñar de xeito básico os distintos subcircuitos que compoñen os circuitos de transmisión-recepción de sinais en sistemas de comunicación dixital por cable e sen fíos.	CG11 CG13	CE40
Ser capaz de avaliar as posibilidades dos distintos estándares de interconexión por cable e sen fíos para o deseño de sistemas de comunicacións.		CE40
Coñecer os terminais utilizados nos sistemas de comunicacións dixitais.	CB1	CE40

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Introdución e revisión dos conceptos básicos de transmisión-recepción e consideracións xerais sobre os circuitos transmisores-receptores. Arquitectura básica dun sistema de comunicacións dixitais. Diferentes realizacións hardware e software: ASIC, DSP e FPGA.
Tema 2. Sistemas de comunicación por cable	Introdución aos sistemas de comunicación serie. Medio de transmisión, sinais e codificación de bit. Circuitos transceptores. Métodos de acceso ao medio.
Tema 3. Sistemas de comunicación serie asíncrona	Protocolos de comunicación serie asíncrona. Normas e realizacións prácticas.
Tema 4. Sistemas de comunicación serie síncrona	Protocolos de comunicación serie síncrona. Normas e realizacións prácticas.
Tema 5. Sistemas de comunicación serie síncrona de alta velocidade	Protocolos de comunicación serie síncrona de alta velocidade. Tecnoloxías diferenciais. Normas e realizacións prácticas.

Tema 6. Sistemas de comunicación sen fíos	Protocolos de comunicación sen fíos. Características das redes inarámicas. Configuracións das redes inarámicas de radio frecuencia e infravermellos.
Tema 7. Sistemas de comunicación sen fíos de curto alcance	Protocolos de comunicación inarámica de curto alcance e baixo consumo. Redes WPAN. Características e análises das redes inarámicas de sensores e atuadores. Normas e realizacións prácticas.
Tema 8. Sistemas de identificación por radio frecuencia. Comunicacions de campo próximo	Tecnoloxía RFID. Comunicacions de campo próximo. Normas e realizacións prácticas.
Laboratorio	

Bloque 1. Circuitos de comunicación serie asíncrona por cable	Deseño, realización e verificación dun circuito de comunicación serie asíncrona. Circuitos transceptores.
Bloque 2. Circuitos de comunicación serie síncrona por cable	Deseño, realización e verificación dun circuito de comunicación serie síncrona. Mecanismos de extracción de reloxo.
Bloque 3. Circuitos de comunicación sen fíos	Deseño, realización e verificación dun circuito de comunicación sen fíos. Configuración e utilización de módulos de comunicacións.
Bloque 4. Proxecto: Deseño e realización dun sistema de comunicacións dixitais	Deseño, realización e verificación dun sistema de comunicacións dixitais sinxelo aplicando os conceptos teórico-prácticos aprendidos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	12	12	24
Resolución de problemas	4	4	8
Prácticas de laboratorio	8	20	28
Aprendizaxe baseado en proxectos	15	60	75
Exame de preguntas obxectivas	1.5	6	7.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	6	7.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices do proxecto a desenvolver polo estudante. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber" correspondentes ás competencias CE40 e CG11.
Resolución de problemas	Actividade complementaria ás leccións 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 no aula e doutros extraídos da bibliografía. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber" correspondentes á competencia CE40.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación de laboratorio, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe dos circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo (sempre que sexa posible formalo) para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias CE40 e CG13.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes realizan un proxecto en grupo (sempre que sexa posible formalo) nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Cada grupo presentará os resultados obtidos e entregará a memoria final do proxecto realizado. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias CE40, CG11 e CG13.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.

Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas e exercicios prantexados na clase. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento dos proxectos. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos de tódalas prácticas de laboratorio da materia. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo (sempre que fose posible formalo), na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir das tarefas de traballo previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	20	CG13 CE40
Aprendizaxe baseado en 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 de proxecto (NTG) estará comprendida entre 0 e 10. A avaliación do proxecto constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo (sempre que fose posible formalo), na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir da presentación oral do proxecto desenvolvido.	50	CG11 CE40 CG13
Exame de preguntas obxectivas	Avaliaranse os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	15	CE40
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	15	CE40

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua en primeira oportunidade

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

Enténdese que os alumnos que realicen unha proba parcial de teoría ou que asistan a 2 prácticas **optan pola avaliación continua** da materia.

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

1.a Teoría

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

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

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

As probas non son recuperables, é dicir, que si un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigaón de repetilas.

Se se obtivo menos dun 4 sobre 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperar dita parte o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 4 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupo, sempre que sexa posible. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de tódalas prácticas. 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 da práctica (NP). Para superar a parte de prácticas o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión. A nota final de prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das 4 prácticas.

$$\text{NFP} = (\text{NP1} + \text{NP2} + \text{NP3} + \text{NP4}) / 4.$$

1.c Proxecto

Na primeira reunión de grupo reducido (horas tipo C) presentaranse as actividades a realizar e asignaranse os proxectos a cada grupo, sempre que sexa posible formalos. O seguimento do traballo do estudante para a realización do proxecto levarase a cabo nas 3 sesións de prácticas restantes (horas tipo B) e as sesións de grupo reducido (horas tipo C).

Para avaliar o proxecto teranse en conta 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, ou nota de traballo en grupo (NTG), terá que ser de polo menos un 4 sobre 10 e o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión.

1.d Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 30 %, a nota de prácticas (NFP) do 20% e a nota de proxecto (NTG) do 50%. Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría, a parte práctica e a parte de proxecto. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

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

No caso de non ter superado algunha das partes ($\text{NFT} < 4$ ou $\text{NTG} < 4$), ou de non haber acadado o mínimo de 4 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, ou de faltar a máis de 1 sesión de prácticas ou a máis de 1 sesión das actividades orientadas a grupos reducidos, a nota final será a suma ponderada multiplicada por un factor de axuste de 3,5/7.

$$\text{NF} = (0,3 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP} + 0,5 \cdot \text{NTG}) \cdot 3,5/7.$$

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

2. Avaliación única en primeira oportunidade

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades de avaliación similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola CAG para a realización do exame final, os estudantes que non opten pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica e unha proba práctica. Para poder presentarse ao exame final por avaliación única, o estudante deberá poñerse en contacto co profesorado polo menos dúas semanas antes. 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 alumno deberá poñerse en contacto co profesorado 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. A nota final de teoría (NFT) será a cualificación obtida.

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

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

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

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

No caso de non ter superado algunha das partes ($NFT < 4$ ou $NFP < 4$ ou $NTG < 4$), a nota final será a suma ponderada multiplicada por un factor de axuste de 3,5/7.

$$NF = (0,3 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,5 \cdot NTG) \cdot 3,5/7.$$

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

3. Avaliación en segunda oportunidade e en convocatorias extraordinarias

A avaliación en segunda oportunidade e en convocatorias extraordinarias constará dunha serie de actividades avaliativas similares ás que se contemplan na avaliación continua e que terá o mesmo formato que a avaliación única. O exame celebrarase nas datas que estableza a CAG e consistirá nunha proba teórica, unha proba de laboratorio e a presentación dun proxecto. Para poder presentarse ao exame final en segunda oportunidade e en convocatorias extraordinarias, os estudantes que non se presentaron á avaliación en primeira oportunidade deberán poñerse en contacto co profesorado con alo menos dúas semanas de antelación. Para a asignación de proxecto o alumno deberá poñerse en contacto co profesorado con suficiente antelación.

Aos alumnos que se presenten á avaliación en segunda oportunidade conservaráselles a nota que obteñan na primeira oportunidade (avaliación continua ou única) nas partes ás que non se presenten. O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G301V01203

Circuitos electrónicos programables/V05G301V01302

Plan de Continxencias

Descrición

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

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

* Prácticas: en función dos contidos desenvolvidos en cada práctica e da dispoñibilidade de material, para cada sesión considerarase a virtualización, a posibilidade de dotar ao estudantado do equipamento básico para poder facer prácticas

dende o seu fogar ou a adaptación a formato simulado utilizando software libre ou licenciado pola Universidade. A través da plataforma FAITIC especificarase previamente como se adaptará cada sesión. No escenario de docencia non presencial as prácticas realizaranse y serán avaliadas de forma individual, salvo que nalgunha sesión concreta se indique expresamente o contrario.

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica analógica**

Materia	Electrónica analógica			
Código	V05G300V01624			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José			
Correo-e	hrana@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia estuda o concepto de realimentación, e a súa aplicación ós amplificadores. Estúdanse tamén distintas aplicacións dos amplificadores operacionais.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código	
CE42 (CE42/SE4):	Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacións.
CE43 (CE43/SE5):	Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analógica e dixital, de conversión analógico-dixital e dixital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
CE44 (CE44/SE6):	Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar as técnicas do deseño de amplificadores con realimentación, e osciladores.	CE43 CE44
Coñecer as distintas estruturas internas dos amplificadores operacionais e as súas características.	CE43 CE44
Afondar nas técnicas de deseño de circuitos con amplificadores operacionais.	CE43 CE44
Adquirir as habilidades de deseño de fontes de alimentación.	CE42 CE43 CE44

Contidos

Tema	
Amplificadores con realimentación I.	Concepto de realimentación. Redes de toma de mostra. Redes de mestura. Topoloxías de realimentación. Lei fundamental da realimentación.
Amplificadores con realimentación II.	Realimentación negativa e positiva. Parámetros utilizados no estudio da realimentación. Avantaxes e inconvenientes do uso da realimentación negativa. Efecto sobre a uniformidade da ganancia. Efecto sobre a distorsión harmónica. Efectos sobre as impedancias de entrada e de saída.

Amplificadores con realimentación III.	Métodos de análise, matricial e simplificado. Identificación da topoloxía. Obtención do circuito sen realimentación, pero mantendo os efectos da carga da rede de realimentación. Obtención da ganancia do amplificador con realimentación. Obtención das impedancias de entrada e saída do amplificador con realimentación.
Amplificadores de potencia.	Etapas de saída en clase A, B, e AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción á clase D.
Osciladores sinusoidais.	Criterio de Barkhausen. Deseño dun oscilador sinusoidal. Oscilador RC. Oscilador LC. Osciladores baseados no cristal de cuarzo.
Amplificadores operacionais I.	Estructura interna do amplificador operacional. Espellos de corrente. Cargas activas. Referencias de tensión. Tecnoloxías utilizadas nos amplificadores operacionais: bipolares, bifet, cmos.
Amplificadores operacionais II.	Análise do amplificador non inversor empregando realimentación. Seguidor de tensión. Convertedores I-V e V-I. Integrador e derivador. Aplicacións.
Amplificadores operacionais III.	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Oscilador de relaxación. Xerador de ondas triangulares. Osciladores sinusoidais baseados no amplificador operacional.
Amplificadores de potencia.	Etapas de saída en clase A, B, e AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción á clase D.
Fontes de alimentación.	Fonte lineal. Protección contra sobrecorrente. Fonte de baixa caída de tensión (LDO).
Práctica 1.	Efecto da realimentación nun amplificador de dúas etapas.
Práctica 2.	Aplicacións lineais. Convertedor V-I. Integrador.
Práctica 3.	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Detector de pico. Detector de envolvente.
Práctica 4.	Oscilador de relaxación con operacional. Oscilador sinusoidal con operacional.
Práctica 5.	Amplificadores de potencia. Clase B. Clase AB.
Práctica 6.	Deseño dunha carga activa. Ensaio dunha fonte de alimentación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	7	20	27
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Lección maxistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas	4	22.5	26.5
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Práctica de laboratorio	1	0	1

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Traballo tutelado	O profesor guiará ós alumnos no deseño dun amplificador. Esta actividade é grupal. Os alumnos traballan en grupos de dúas persoas. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán simulacións e montaxes de circuítos reais. Esta actividade é grupal. Os alumnos traballan en grupos de dúas persoas en cada posto de laboratorio. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Lección maxistral	Consiste na exposición dos contidos teóricos da materia, por parte do profesor. Esta actividade é individual. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Resolución de problemas	O profesor resolverá exercicios relacionados cos contidos do temario. Esta actividade é individual. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Traballo tutelado	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Prácticas de laboratorio	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Lección maxistral	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Os alumnos teñen que entregar unha memoria que corresponda ó traballo asignado. Unha soa memoria por grupo de dúas persoas que traballa nesta tarefa. Ambas teñen a mesma calificación. Nestes traballos avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	10	CE42 CE43 CE44
Exame de preguntas obxectivas	Test. Neste test avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	CE42 CE43 CE44
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios. Nesta proba avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	CE42 CE43 CE44
Práctica de laboratorio	Proba práctica única, de tarefas reais e/ou simuladas. Realízase no laboratorio. Está relacionada con as prácticas realizadas. Os alumnos deberán realizar montaxes reais ou simulados, e contestar a preguntas sobre eles. Nesta proba avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	CE42 CE43 CE44

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA:

A materia avalíase de forma continua, mediante dúas probas parciais que tratan os aspectos teóricos, un exame único de prácticas de laboratorio e un traballo tutelado.

O primeiro parcial comprende os temas do un ó cinco. O segundo parcial comprende os temas do seis ó dez. O conxunto dos exames teóricos ten un peso do 60% no total da materia.

Os dous parciais serán realizados no horario de clase, e terán cada un unha duración aproximada de 90 minutos, dos que 30 corresponden a un test, e 60 corresponden ós exercicios.

Dentro de cada parcial, o test e a resolución de exercicios teñen o mesmo peso.

Para superar un exame parcial, sexa o primeiro ou o segundo, requírese obter unha puntuación de 5 puntos sobre 10.

Os alumnos que suspendan algún dos exames parciais deberán examinarse soamente do parcial suspenso no exame final, que é o mesmo para os alumnos que o fagan como recuperación da avaliación continua e para os alumnos que o fagan como avaliación única.

As prácticas do laboratorio avalíanse mediante un único exame de prácticas, realizado no laboratorio, con un peso na cualificación final do 30%.

O peso do traballo tutelado sobre a nota final na avaliación continua é de un 10%.

Para participar na avaliación continua será necesario presentarse ó primeiro parcial. A partires de ese momento o alumno queda presentado a convocatoria.

A cualificación obtida no exame único de prácticas, mantense para o exame de segunda oportunidade, salvo que o alumno renuncie a mantelo. Neste caso o alumno realizará un exame completo para a segunda oportunidade, con contidos de teoría e laboratorio.

Para aprobar a materia, una vez superados os parciais, é necesario obter unha cualificación global (CG) de alomenos 5 sobre 10. A cualificación global obtense mediante a fórmula seguinte se a nota de ambos parciais de teoría é polo menos un 5:

$$CG = 0,6 * CT + 0,3*CP + 0,1*CTT$$

CT = nota media dos parciais, se a nota de ambos é polo menos un 5. Se non é así, entón CT recórtase a 4,5 como máximo.

CP = nota de prácticas, CTT = nota do traballo tutelado.

Se o alumno non ten polo menos nota 5 en ambos parciais de teoría, o valor de CG é o mínimo entre 4,5 e $0,6*CT+0,3*CP+0,1*CTT$.

O exame único de prácticas terá lugar no laboratorio, na data da última sesión de prácticas.

AVALIACIÓN ÚNICA:

Os alumnos que non participen na avaliación continua, serán avaliados por avaliación única, mediante un exame que constará de tres partes: una primeira parte dos temas un ó cinco, unha segunda parte dos temas seis ó dez e una terceira parte de exame de prácticas no laboratorio.

Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación de alomenos 5 sobre 10 na primeira e na segunda parte. En este caso, a calificación global obtense da seguinte fórmula:

$$CG = 0,6 * CT + 0,4*CP$$

CT = nota media da primeira e segunda parte, CP = nota de prácticas.

No caso contrario, o alumno será calificado cunha puntuación de 4 puntos ou co valor de CG se este é menor de 4.

NOTA IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA.

Os alumnos que non participen no proceso de avaliación continua e desexen presentarse ó exame final, deben inscribirse obrigatoriamente para poder asistir, contactando cos profesores da materia, persoalmente ou mediante correo electrónico, con ó menos dúas semanas de antelación ó exame. Deste modo, facilítase a planificación dos grupos de exame no laboratorio.

SEGUNDA OPORTUNIDADE E CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Na segunda oportunidade e na convocatoria extraordinaria, tanto a estrutura do exame como as normas (cálculo da nota e inscrición obligatoria) son as mesmas que na avaliación única da primeira oportunidade .

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Sergio Franco, **Design with operational amplifiers and analog integrated circuits**, third edition, McGraw-Hill,
Hambley, Allan R., **Electrónica**, 2ª ed., Pearson-Prentice Hall, 2001

Bibliografía Complementaria

Paul Horowitz y Winfield Hill, **The Art of Electronics**, Cambridge Univ. Press,

Horenstein, Mark N., **Microelectrónica**, 2ª ed., Prentice Hall, 1997

Malik, Norbert, **Circuitos electrónicos**, Prentice Hall, 1996

Rashid, Muhammad, **Circuitos microelectrónicos**, Thomson, 2002

Sedra, Adel, **Circuitos microelectrónicos**, 5ª ed., McGraw-Hill, 2006

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

Aplicaranse as seguintes medidas extraordinarias:

Grupos A

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

Grupos B e C

As prácticas de laboratorio realizaranse utilizando un simulador de circuítos electrónicos dispoñible en versión de libre acceso.

Avaliación

Os contidos e a repartición de notas das avaliacións manteranse independentemente do formato de docencia, presencial ou non presencial.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica de potencia				
Materia	Electrónica de potencia			
Código	V05G300V01625			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	López Sánchez, Óscar			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús López Sánchez, Óscar			
Correo-e	olopez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia, ten como principal obxectivo que os alumnos aprendan tanto os conceptos teóricos básicos como os circuitos electrónicos asociados coa análise e deseño de circuitos e sistemas electrónicos de potencia. Para iso estúdanse en primeiro lugar os dispositivos semicondutores e os elementos magnéticos en electrónica de potencia. A continuación analízanse os convertidores electrónicos de potencia CA-CC, CC-CC e CC-CA. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
CE43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
CE44	(CE44/SE6): Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento do funcionamento dos principais dispositivos electrónicos de potencia.	CE43
Coñecemento do funcionamento das topoloxías básicas de convertidores electrónicos de potencia utilizadas en conversión de enerxía eléctrica.	CB1 CE43
Capacidade de analizar circuitos electrónicos de potencia.	CE43 CE44
Capacidade de analizar e deseñar o circuíto de realimentación e control en aplicacións de convertidores electrónicos de potencia.	CE43 CE44
Capacidade de deseñar circuitos básicos utilizados en convertidores electrónicos de potencia.	CE43 CE44

Contidos	
Tema	
Tema 1: Introducción á electrónica de potencia	Introdución á materia, visión xeral da electrónica de potencia, aplicacións típicas.
Tema 2: Dispositivos electrónicos de potencia	Ampliación de dispositivos electrónicos de potencia: diodo, MOSFET, IGBT, conmutación, circuitos de mando, análise térmica, asociación de dispositivos, protección eléctrica.
Tema 3: Elementos magnéticos en electrónica de potencia	Teoría básica, bobinas, transformadores, materiais magnéticos, devanados.
Tema 4: Conversión corrente alterna-corrente continua	Rectificadores trifásicos non controlados, controlados. Carga R / carga R-L, filtro por condensador. Corrente de entrada.
Tema 5: Conversión corrente continua-corrente alterna	Ampliación de conversión alterna-continua. Inversores trifásicos de onda cadrada e PWM, técnicas de modulación.

Tema 6: Conversión corriente continua-corriente continua	Ampliación de conversión continua-continua. Convertidores sen illamento e con illamento. Realimentación e control en convertidores continua-continua.
Práctica 1. Dispositivos electrónicos de potencia	Transistor MOSFET, conmutación, circuío de mando. Medida de tensións e correntes, verificación experimental da teoría.
Práctica 2. Conversión alterna-continua	Rectificador trifásico non controlado, rectificador trifásico controlado. Medida de tensións e correntes, verificación experimental da teoría.
Práctica 3. Conversión continua-alterna	Convertidor alterna-continua. Medida de tensións e correntes, verificación experimental da teoría.
Práctica 4. Conversión continua-continua	Convertidor continua-continua sen illamento. Convertidor continua-continua con illamento. Medida de tensións e correntes, verificación experimental da teoría.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Resolución de problemas de forma autónoma	7	28	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	14	16

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, a desenvolver polo estudante. Nestas clases traballarase as competencias CE43 e CE44.
Prácticas de laboratorio	Actividade de aplicación dos coñecementos a circuítos concretos e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvolveranse no laboratorio. Nestas clases traballarase as competencias CE43 e CE44.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe obter as solucións correctas. O profesor apoiará e axudará aos alumnos para resolver os problemas. Nestas clases traballarase as competencias CE43 e CE44.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes 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 web da asignatura. Nestas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos 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 persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da asignatura. Nestas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e o software de simulación.
Resolución de problemas de forma autónoma	Os estudantes 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 web da asignatura. Nestas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos 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 asignatura.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión) tendo en conta a súa preparación previa e a execución no laboratorio.	10	CE43 CE44
Resolución de problemas de forma autónoma	Encargarase a execución de varias tarefas ao longo do curso e a entrega do seu correspondente informe escrito.	10	CE43 CE44
Resolución de problemas e/ou exercicios	Haberá dúas probas parciais que incluírán exercicios e problemas ligados aos conceptos teóricos e ás prácticas de laboratorio.	80	CE43 CE44

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para a primeira e a segunda oportunidade de avaliación poderase escoller entre avaliación continua ou avaliación única. Os estudantes que opten por avaliación única deberán notificalo por escrito no prazo de dúas semanas dende o inicio das clases da materia.

As convocatorias extraordinarias serán por avaliación única.

As datas e aulas das probas escritas serán as que aprobe e publique a Comisión Académica de Grao da escola.

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

1. Avaliación continua

Comprenderá a realización de varias tarefas semanais, a preparación e execución das prácticas de laboratorio, e a realización de dúas probas de avaliación parcial.

1.1 Tarefas semanais

Ao longo do curso, encargarase a execución de varias tarefas individuais e a entrega dos seus correspondentes informes escritos. As tarefas semanais non serán recuperables. Pola correcta realización destas tarefas poderase obter ata o 10% da cualificación final da materia.

1.2 Prácticas de laboratorio

Realizaranse catro sesións de prácticas de laboratorio en grupos de dous estudantes, que serán cualificados individualmente. As prácticas de laboratorio non serán recuperables. Pola correcta preparación previa e execución das prácticas de laboratorio poderase obter ata o 10% da cualificación final da materia.

1.3 Probas de avaliación parcial

Realizaranse dúas probas escritas individuais de avaliación parcial, nas que se poderá obter ata o 40% da cualificación final da materia en cada unha delas. Estas probas poderán recuperarse na segunda oportunidade de avaliación.

1. **Primeira proba parcial:** avaliaranse os contidos impartidos ata a data da proba.
2. **Segunda proba parcial:** avaliaranse o resto dos contidos que non foron incluídos na primeira proba parcial.

2. Avaliación única

Consistirá nunha proba escrita individual con preguntas teóricas, problemas e exercicios que avaliarán tódolos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Mohan, Ned, **Electrónica de Potencia. Convertidores, Aplicaciones y Diseño**, 3, Mc Graw Hill, 2009

Barrado, Andrés, **Problemas de electrónica de potencia**, Pearson Prentice Hall, 2007

Rashid, Muhammad H., **Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones**, Pearson Education, 2004

Hart, Daniel W., **Electrónica de potencia**, Prentice-Hall, 2001

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Tecnoloxía electrónica/V05G301V01206

Electrónica analóxica/V05G301V01311

Outros comentarios

As versións en castelán e inglés desta guía son unha tradución da súa versión orixinal en galego. No caso de que, por erro,

haxa discrepancias entre elas a versión en galego prevalecerá sobre as outras.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Lección maxistral. Impartiranse os mesmos contidos, adaptando o formato das exposicións a docencia en liña, empregando o campus remoto.

* Prácticas de laboratorio. Substituiranse por exercicios de simulación utilizando un simulador específico de electrónica de potencia. Os exercicios pasarán a ser individuais. Empregarase o campus remoto para resolver as dúbidas do estudantes.

* Resolución de problemas de forma autónoma. As sesións presenciais substituiranse por sesións en liña por medio do campus remoto.

=== ATENCIÓN PERSONALIZADA ===

Os estudantes poderán solicitar atención personalizada a través do campus remoto.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* As probas escritas substituiranse por traballos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía audiovisual				
Materia	Tecnoloxía audiovisual			
Código	V05G300V01631			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Torres Guijarro, María Soledad			
Profesorado	Martín Rodríguez, Fernando Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	soledatorres@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia o alumnado aprenderá a deseñar sistemas audiovisuais, atendendo aos aspectos de toma de son e sonorización, toma de imaxe e recubrimento visual, sincronización, cableado, conxicionado e alimentación. Analizaranse aplicacións das redes audiovisuais en interiores e en exteriores, así como distintas plataformas multimedia. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ó profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Comprender que elementos inflúen na calidade audiovisual.		CE36 CE38
Deseñar un sistema de toma de son e sonorización dado un determinado recinto, comparando distintos subsistemas e elementos.	CG1 CG6	CE36
Crear ambientes abordando aspectos acústicos e visuais	CG12	CE36
Deseñar o cableado e conxicionado dunha rede audiovisual para o seu control e alimentación.	CG1 CG6	CE36 CE38
Analizar distintas aplicacións en interiores e exteriores das Redes Audiovisuais.		CE36 CE38
Aplicar e analizar distintos sistemas multimedia: videoconferencia, streaming, bases de datos audiovisuais, sincronización, tratamento de metadatos, intercambio de contidos multimedia.	CG6 CG12	CE38

Organizarse nun grupo de traballo para levar a cabo un proxecto, incluíndo os seguintes aspectos: CG6 CT4
 * capacidade técnica para recoller información, interpretar especificacións técnicas de equipos, CG9
 discutir sobre distintas opcións e seleccionar unha combinación de equipos determinada. CG12
 * uso de cálculos teóricos e ferramentas software de simulación como apoio ao deseño de sistemas de sonorización e recubrimiento visual.
 * desenvolvemento de reunións de traballo, debate de resultados parciais e exposición oral do traballo definitivo ante unha audiencia esixente.
 * elaboración de informes de progreso, actas de reunións e unha memoria técnica final.
 * adaptación a contornas novas, xestión interna de roles no grupo e resolución de conflitos.

Contidos	
Tema	
Sonorización	Dimensionamento e distribución nos procesos de toma e presentación de son
Recubrimiento visual	Deseño de sistemas de toma e presentación visuais en interiores e exteriores. Dimensionado e distribución da cobertura visual, nos procesos de toma e presentación
Conexiónado e alimentación	Deseño do cableado e conexiónado dunha rede audiovisual e a súa alimentación. Redes audiovisuais, aplicacións en interiores e exteriores.
Sincronización e control	Sincronización dos sinais de audio e vídeo nunha rede audiovisual. Sistemas de control. Calidade audiovisual: interacción son/imaxe. Ambientación: creación de ambientes abordando aspectos acústicos e visuais.
Sistemas multimedia	Videokonferencia, streaming, bases de datos audiovisuales, sincronización, tratamento de metadatos, intercambio de contidos multimedia

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	12	0	12
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	57	64
Lección maxistral	21	42	63
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	9	9

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE36, en parellas ou individualmente.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballo colaborativo en grupo reducido sobre un deseño complexo que fai uso de varios temas tratados na materia. Faise un seguimento periódico do traballo e foméntase o traballo en grupo, a repartición de roles, a posta en común, a planificación e a defensa pública de resultados. Con esta metodoloxía trabállase as competencias CG1, CG6, CG9, CG12, CE36, CE38 e CT4.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Sentan as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. Con esta metodoloxía trabállase as competencias CG1, CG6, CG12, CE36 e CE38.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nos descansos das clases e nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (cun máximo de 2-3 estudantes) tipicamente previa cita co profesorado. A cita solicítase directamente ou por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas con apoio das TIC	Nas clases de prácticas é un bo momento para poder consultar dúbidas. O profesorado móvese entre as mesas e algúns alumnos aproveitan para consultar dúbidas da propia clase ou dúbidas puntuais doutras clases.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os proxectos teñen as súas propias clases de grupo C nas que os alumnado de cada equipo consulta as súas dúbidas acerca do proxecto e o profesorado está con eles axudándolles a definilo e dándolles soporte para o desenvolvemento do seu proxecto particular. Son clases cunha interacción moi agradable.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Aprendizaxe baseado en proxectos	Valoración dun proxecto realizado en grupo ao longo do cuadrimestre, incluíndo a elaboración dunha memoria e presentación pública. A nota individual correspondente aos traballos en grupo obtense como a suma ponderada de: 1) a nota común do grupo (60%); 2) a nota individual (40%), obtida a partir dun ou varios dos seguintes métodos de avaliación: avaliación cruzada por parte dos demais integrantes do grupo, preguntas orais durante as presentacións dos traballos, preguntas escritas sobre o contido dos traballos.	40	CG1 CG6 CG9 CG12	CE36 CE38	CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	50	CG1 CG6 CG12	CE36 CE38	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Valoración do traballo escrito que describe o traballo de varias semanas na aula informática.	10		CE36	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase ao alumnado que 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 ÚNICA, que soamente se recomenda naquelas situacións nasque resulta imposible seguir o sistema recomendado.

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, informes das prácticas de laboratorio, informes dos traballos dirixidos ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

PRIMEIRA OPORTUNIDADE

A) AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan na continuación nesta guía. Enténdese que se opta pola avaliación continua unha vez asinado o documento de compromiso que se ofrecerá ao principio do cuadrimestre, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que se presentou á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades:

1. Informes/memorias de prácticas (Peso: 10%)
2. Proxectos (Peso 40%): realizaránse avaliacións aproximadamente á metade e ao fin do cuadrimestre. A parte individualizada da avaliación realizarase a través de avaliacións cruzadas, preguntas orais durante as presentacións e/ou preguntas no exame escrito.
3. Proba de resposta curta (Peso: 50%): coincide coa data do exame final da materia. Inclúe todos os temas da materia.

A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as actividades realizadas. Para aprobar deben obterse, polo menos, 4 puntos en cada actividade de cada tipo e 5 puntos na devandita nota final. Se nalgunha das actividades a nota non chega ao 4 pero a media supera o 5, a nota final será de 4.

B) AVALIACIÓN ÚNICA

Quen non firme o documento de compromiso será avaliada/o a través dun exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame constará de dous partes, de igual peso na nota final: unha parte escrita que incluírá como contidos posibles toda a materia, e unha parte oral relativa aos traballos adicionais que previamente tería que presentar. Pódese participar se se desexa nas actividades de Avaliación Continua de grupo B, pero non serán valoradas. Os traballos adicionais deberán entregarse unha semana antes do exame final. Para aprobar deben obterse, polo menos, 4 puntos en cada parte e 5 puntos na nota final.

SEGUNDA OPORTUNIDADE

Este exame constará dunha proba de resposta curta.

Quen fose avaliado por Avaliación Continua na primeira oportunidade poderá optar por:

1. Realizar de novo a proba escrita, conservando as cualificacións obtidas nas actividades realizadas de avaliación continua, cos pesos comentados anteriormente. 2. Ser avaliada/o cun único exame final. Este exame descríbese a continuación.

Quen fose avaliado por Avaliación Única na primeira oportunidade, será avaliada/o cun único exame. Este exame constará de dous partes, de igual peso na nota final: unha parte escrita que incluírá como contidos posibles toda a materia, e unha parte oral relativa aos traballos adicionais que previamente tería que presentar. Os traballos adicionais deberán entregarse unha semana antes do exame final. Para aprobar deben obterse, polo menos, 4 puntos en cada parte e 5 puntos na nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

O exame constará dunha proba de resposta curta. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, debe obterse, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John Eargle, **JBL Sound system design reference manual**, 3, JBL, 1999

Bibliografía Complementaria

John Eargle, Chris Foreman, **Audio Engineering for Sound Reinforcement**, Hal Leonard, 2002

Gary Davis and Ralph Jones, **Sound Reinforcement Handbook**, Hal Leonard, 1989

Philip Giddings, **Audio Systems Design and Installation**, Focal Press, 1990

Hilary Wyatt y Tim Amyes, **Postproducción de Audio para TV y Cine**, Escuela de Cine y Video de Andoain, 2005

Rüdiger Ganslandt, Harald Hofmann, **Handbook of Lighting Design**,

José Luis Sánchez Bote, **Sistemas de refuerzo sonoro**, Universidad Politécnica de Madrid, 2013

José María Mellado, **Fotografía de alta calidad: las técnicas y métodos definitivos.**, CS6. Anaya multimedia, 2013

Ben Simonds, **Blender master class : a hands-on guide to modeling, sculpting, materials, and rendering**, No Starch Press, 2013

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Sistemas de audio/V05G300V01532

Vídeo e televisión/V05G300V01533

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

No caso de que se suspendan as actividades presenciais na Universidade de Vigo, a súa continuación realizarase da seguinte forma:

* Docencia de grupos A: realizarase a través do campus remoto, gravándose as sesións para que poidan seguirse de forma non sincrónica.

* Docencia de grupos B: as prácticas de grupo B adaptaranse, na medida do posible, para que o alumnado poida realizalas de forma individual no seu domicilio.

* Docencia de grupos C: os proxectos de grupo C adaptaranse, na medida do posible, para que o alumnado poida realizalos no seu domicilio.

* Avaliación: a avaliación realizarase nas datas previstas, utilizando o Campus Remoto para supervisión e resolución de dúbidas, e Fatic para entrega de enunciados e recollida de solucións do exame.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de procesado de imaxe**

Materia	Fundamentos de procesado de imaxe			
Código	V05G300V01632			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Introdúcese ao alumno nas técnicas básicas do procesado dixital de imaxes. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender a natureza e organización das imaxes dixitais	CG3 CG10	CE34 CE38	
Aprender a procesar imaxes dixitais	CG3 CG4 CG10	CE34 CE38	CT2 CT3
Aprender como se programa un computador para procesar unha imaxe dixital	CG3 CG4 CG10	CE34 CE38	CT2 CT3
Comprender como funcionan as técnicas fundamentais de procesado de imaxe	CG3 CG10	CE34 CE38	
Aplicar técnicas fundamentais de procesado para resolver problemas específicos en imaxes ou conxuntos de imaxes	CG3 CG4	CE34 CE38	

Contidos

Tema	
Programación GUI	.
Técnicas básicas de preprocesado.	.
Restauración de imaxes.	.
Operadores globais e locais.	.
Filtrado lineal e non lineal	.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	19.6	78.4	98
Lección maxistral	21	21	42
Observación sistemática	0.01	0	0.01
Práctica de laboratorio	2	8	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análise e algoritmos, identificando cales usar en cada situación suscitada. Traballa todas as competencias da materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Traballa todas as competencias da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Implementación de métodos de procesado de imaxe nun framework de procesado e visualización de imaxes con interfaz gráfica de usuario, programando en C e C++.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas con apoio das TIC	Seguimento personalizado do traballo do alumno, con indicación ao mesmo da súa evolución. Avalíanse todas as competencias da materia.	100	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Observación sistemática	Seguimento personalizado do traballo do alumno, con indicación ao mesmo da súa evolución. Avalíanse todas as competencias da materia.	100	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Práctica de laboratorio	Exame final.	100	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

A asistencia a clase na avaliación continua é obrigatoria, salvo circunstancias excepcionais. Utilízase avaliación continua para avaliar a materia, baseada no traballo do alumno e os traballos tutelados sobre os contidos da materia. Existe un exame final na data oficial marcada en Xunta de Escola no mes de Maio, ao que deben presentarse aqueles alumnos que non superasen a avaliación continua e desexen aprobar a materia. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Tamén poderán presentarse os alumnos que desexen mellorar a súa nota de avaliación continua, nese caso a nota deste exame final será a nota final na materia. Os alumnos que aprobasen a avaliación continua e estean satisfeitos coa súa nota non necesitan presentarse a este exame final. Ao longo do cuadrimestre os alumnos irán recibindo información sobre o seu progreso na avaliación continua, e a nota final de avaliación continua comunicárase aos alumnos sempre antes deste exame final. A entrega do traballo tutelado, a última semana de clase, suporá a participación oficial na avaliación continua, o cal implica presentarse á materia aínda que non se realice este exame final.

A avaliación extraordinaria do mes de Xullo consistirá nun exame final extraordinario, para aqueles alumnos que non superasen nin a avaliación continua nin o exame final de Maio. A nota final da materia será a nota do exame final extraordinario en ambos os casos. Este exame final extraordinario será cualificado entre 0 e 10 puntos, e inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

Nótase que non hai dúas convocatorias, senón que esta é única, aínda que haxa dous exames finais.

Bibliografía. Fontes de información**Bibliografía Básica**

Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, **Digital Image Processing**, 3ª, Prentice Hall,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Procesado e análise de imaxe/V05G300V01931

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Outros comentarios

Recoméndase encarecidamente cursar simultaneamente a asignatura Sistemas de Imaxe. E insístese enfáticamente na necesidade de ter cursado Programación.

Plan de Continxencias

Descrición

Ver o Anexo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de imaxe				
Materia	Sistemas de imaxe			
Código	V05G300V01633			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estúdanse varias familias de sistemas de xeración de imaxes, incluíndo visión artificial, teledetección e imaxe médica. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.			
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.			
CE66	(CE66/OP9) Capacidade para a selección de circuítos, subsistemas e sistemas de observación remota.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Coñecer os sistemas de imaxe máis comúns para diagnóstico, ensaio e detección remota.	CG3 CG10	CE34 CE66
Comprender os principios de funcionamento dos citados sistemas.	CG3 CG10	CE34 CE66
Comprender as capacidades e limitacións dos citados sistemas.	CG3 CG10	CE34 CE66
Coñecer as aplicacións máis comúns dos devanditos sistemas.	CG3 CG10	CE34 CE66

Contidos

Tema	
Sistemas de visión artificial	Sistemas de iluminación (LED, Láser, fluorescente), cámaras monocromo, cor Bayer e 3 CCD, de campo e liña, frame grabbers, sistemas multicámara (mono/estéreo)
Sistemas de imaxe médica e non destructive testing (NDT)	Xeración e procesado de ecografía, radiografía, tomografía axial computerizada, resonancia magnética nuclear, e escáner de emisión de positrones
Sistemas de teledetección aérea, satelital e proxy	Adquisición, procesado e aplicacións de imaxes pancromáticas, monobanda, multiespectrais, e hiperespectrais, activas e pasivas en UV / VIS / SWIR / NIR / FIR / Térmico / GHz, Radar e Lidar

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas con apoio das TIC	17.6	35.2	52.8
Traballo tutelado	0	35.2	35.2
Lección maxistral	21	21	42
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	8	10

Observación sistemática	0.01	0	0.01
Presentación	2	8	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste de ferramentas de análise e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Traballárase principalmente en C/C++. Competencias: CG3, CG10, CE34, CE66.
Traballo tutelado	Traballo sobre os fundamentos, modo de funcionamento e estado actual dun sistema de imaxe. Todas as competencias.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Competencias: CG3, CG10, CE34, CE66.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse: Individualmente ou en grupos reducidos. Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Avalíanse todas as competencias da materia.	100	CG3 CG10	CE34 CE66
Observación sistemática	Seguimiento personalizado do traballo do alumno no laboratorio, con indicación ao mesmo da súa evolución. Se evalúan todas as competencias da materia.	50	CG3 CG10	CE34 CE66
Presentación	Presentación en clase do seu traballo tutelado.	50	CG3 CG10	CE34 CE66

Outros comentarios sobre a Avaliación

A asistencia a clase na avaliación continua é obrigatoria, salvo circunstancias excepcionais. Utilízase avaliación continua para avaliar a materia, baseada no traballo do alumno e os traballos tutelados sobre os contidos da materia. Existe un exame final na data oficial marcada en Xunta de Escola no mes de Maio, ao que deben presentarse aqueles alumnos que non superasen a avaliación continua e desexen aprobar a materia. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Tamén poderán presentarse os alumnos que desexen mellorar a súa nota de avaliación continua, nese caso a nota deste exame final será a nota final na materia. Os alumnos que aprobasen a avaliación continua e estean satisfeitos coa súa nota non necesitan presentarse a este exame final. Ao longo do cuadrimestre os alumnos irán recibindo información sobre o seu progreso na avaliación continua, e a nota final de avaliación continua comunicárase aos alumnos sempre antes deste exame final. A entrega do traballo tutelado, a última semana de clase, suporá a participación oficial na avaliación continua, o cal implica presentarse á materia aínda que non se realice este exame final.

A avaliación extraordinaria do mes de Xullo consistirá nun exame final extraordinario, para aqueles alumnos que non superasen nin a avaliación continua nin o exame final de Maio. A nota final da materia será a nota do exame final extraordinario en ambos os casos. Este exame final extraordinario será cualificado entre 0 e 10 puntos, e inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

Nótase que non hai dúas convocatorias, senón que esta é única, aínda que haxa dous exames finais.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Erik Reinhard et al., **Color Imaging: Fundamentals and Applications**, 1ª, A K Peters, 2008

John Robert Schott, **Remote Sensing: The Image Chain Approach**, 1ª, Oxford University Press, 2007

Michael Vollmer and Klaus-Peter Möllmann, **Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research and Applications**, 1ª, Wiley-VCH, 2010

Arnulf Oppelt, **Imaging Systems for Medical Diagnostics**, 2ª, Wiley-VCH, 2005

Bibliografía Complementaria

Oleg S. Pinykh, **Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)**, 2ª, Springer, 2012

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Outros comentarios

Recoméndase enfáticamente cursar simultaneamente a materia Fundamentos de procesado de imaxe.

Na web da materia porase a disposición dos alumnos abundante contido bibliográfico dixital que cobre todo o temario.

Plan de Continxencias

Descrición

Ver o Anexo.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado de son**

Materia	Procesado de son			
Código	V05G300V01634			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Rodríguez Banga, Eduardo			
Profesorado	Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbang@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia descríbense as principais técnicas de procesamento do sinal sonoro, con especial énfase nas súas aplicacións reais. Trátase de mostrar ao alumno os principios básicos de ditas técnicas e como uns mesmos principios poden dar orixe a distintos algoritmos ou sistemas dependendo do tipo de sinal a procesar (voz ou audio, por exemplo). Realízase tamén unha introdución ás denominadas Tecnoloxías da Fala e as súas aplicacións.			

Competencias

Código	
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender técnicas básicas empregadas no procesado de voz e audio.	CG4	CE34 CE38	
Desenvolver sistemas básicos de codificación de voz e audio.	CG4	CE34 CE38	
Analizar especificacións e estándares de codificación de voz e audio	CG4 CG6	CE34 CE38	CT2
Comprender técnicas básicas empregadas nas tecnoloxías da fala.	CG4	CE34 CE38	
Ser capaces de adaptar as técnicas adquiridas a outras aplicacións	CG4		CT2

Contidos

Tema	
Produción e percepción do sinal de voz	Xeración da Voz. Fisioloxía. Características xerais do sinal de voz. Percepción. Fisioloxía auditiva.
Análise de sinais de voz e de audio	Análise localizada. Parámetros temporais e frecuenciais. Técnicas de Predición Lineal. Modelos psicoacústicos.
Codificación de voz	Codificación de forma de onda. Codificación paramétrica. Codificación híbrida. Estándares. Aplicacións.
Codificación de audio	Particularidades do sinal de audio. Análise tempo frecuencia: bancos de filtros e transformadas. Codificación. Estándares. Aplicacións.
Tecnoloxías da fala	Recoñecemento, síntese e aplicacións relacionadas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas con apoio das TIC	12	9	21

Traballo tutelado	7	57	64
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor realiza unha presentación dos contidos dos distintos temas da materia. Na medida do posible, contéplase a ilustración dalgún concepto mediante simulación nun ordenador. Tamén tratarase de motivar a participación do alumno suscitándolle diversas preguntas e exercicios. O principal obxectivo destas sesións é aportar ao alumno os coñecementos teóricos suficientes para que poida desenvolver todas as competencias da materia. Nestas sesións trabállanse todas as competencias da materia.
Prácticas con apoio das TIC	As prácticas de laboratorio, que se realizarán basicamente mediante simulación con Matlab, están orientadas a que os alumnos comprendan mellor os conceptos explicados nas sesións maxistras e descubran outros novos, fomentando o seu espírito crítico. Nas prácticas trabállanse todas as competencias da materia.
Traballo tutelado	Os alumnos formarán equipos de traballo cos que desenvolverán unha ou varias tarefas propostas polo profesor. O número de alumnos por equipo establecerase en función do número de alumnos matriculados e da complexidade das tarefas propostas. Os equipos de traballo serán tutelados polo profesor que, ademais de realizar unha valoración do traballo do equipo, establecerá procedementos para o control e valoración do traballo e coñecementos de cada membro do grupo. Nos traballos tutelados destaca o desenvolvemento das competencias CG4 e CG6, ademais das CE34, CE38 e CT2.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Nas clases prácticas o profesor establecerá mecanismos que permitan coñecer a comprensión dos conceptos por parte do alumno.
Traballo tutelado	Nas reunións periódicas dos traballos tutelados realizarase un seguemento personalizado do traballo de cada alumno. Ademais o profesor empregará mecanismos complementarios de control como, por exemplo, a avaliación cruzada entre os membros do grupo de traballo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	A avaliación do traballo en equipo realizarase a través da recollida de evidencias e/ou probas de coñecementos durante a súa realización, tanto a nivel de grupo como persoal, a entrega dunha memoria cos resultados e unha presentación e/ou proba de coñecementos sobre o traballo realizado. Na súa valoración terase en conta o traballo realizado e a comprensión dos conceptos a nivel de grupo e a nivel persoal. A entrega do informe final destes traballos será en torno á semana 13 do cuadrimestre. A data definitiva será comunicada ao alumno ao comezo do mesmo. Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no traballo tutelado tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios sobre a avaliación".	50	CG4 CE34 CT2 CG6 CE38
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final onde se lle preguntan ao alumno diversas cuestións de acordo cos contidos impartidos na materia. Non se fará ningunha distinción entre os diversos contidos impartidos, independentemente da metodoloxía empregada (sesións maxistras, prácticas,...). Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no exame tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios sobre a avaliación".	50	CG4 CE34 CT2 CG6 CE38

Outros comentarios sobre a Avaliación

O método de avaliación proposto anteriormente aplicarase aos alumnos que se decidan polo procedemento, recomendado, de avaliación continua (A.C.). Con obxecto de non prexudicar aos seus posibles compañeiros de grupo, o alumno terase que decidir nun breve prazo que lle indicará o profesor, contemplándose a título orientativo as dúas primeiras semanas de clase do cuadrimestre. Unha vez seleccionado o método de A.C. o alumno considerárase presentado a efectos da avaliación na primeira oportunidade. No caso de alumnos que opten por realizar unicamente o exame final, este suporá un 100% da nota. Non obstante, estes alumnos terán que responder a unha serie de preguntas adicionais relacionadas cos traballos tutelados que demostren que adquiriron as mesmas competencias que os alumnos que opten por A.C.

En casos excepcionais, tales coma causas xustificadas de longa duración que impidan o seguimento da A.C ou a realización

de probas esenciais para a avaliación dentro do período previsto, o profesor valorará se procede permitir ao alumno o cambio de A.C. a avaliación única ou considerarlle non presentado a efectos de avaliación.

Na segunda oportunidade de avaliación realizarase unicamente un exame final, aínda que o alumno que realice a A.C. poderá optar por manter a nota obtida no traballo tutelado, como se describe máis adiante, en lugar de resolver as cuestións relacionadas con dito traballo. En convocatoria extraordinaria (fin de carreira) procederase de forma análoga ao caso de non seguir A.C.

Para aprobar será necesario obter unha nota final igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10) e unha nota igual ou superior a un 4 (na mesma escala) tanto no traballo tutelado como no exame final. A nota individual do traballo tutelado obterase como a suma das notas de dúas probas individuais (30% da nota do traballo tutelado) e da nota obtida en conxunto polo grupo (70%), se ben esta última ponderarase en función dos resultados das avaliacións cruzadas e a valoración do profesor sobre a contribución do alumno ao traballo en grupo. Normalmente o factor de ponderación será de 1, reservándose os valores menores a 1 para os alumnos que entorpezan o funcionamento do grupo ou amosen unha deficiente participación ou comprensión nas tarefas do traballo tutelado. Así mesmo, o profesor poderá premiar a aqueles alumnos que destaquen notablemente pola súa contribución ao traballo do grupo cun factor de ponderación de ata 1.2, especialmente se xurdiron imprevistos no funcionamento do grupo.

Se, por causa xustificada, un alumno non puidese realizar algunha das probas individuais correspondentes ao traballo tutelado, poderá recuperala respondendo algunha cuestión adicional na primeira oportunidade de exame final (ou na segunda de non presentarse por causa xustificada ao exame).

A nota obtida en conxunto polo grupo (70% da nota do traballo tutelado) obterase a partir da valoración das entregas correspondentes ás tarefas asignadas e dunha presentación final realizada polo conxunto do grupo. A non asistencia, salvo causa xustificada, á devandita presentación implicará un cero como factor de ponderación. En caso de ausencia xustificada, o alumno deberá contactar co profesor tan pronto como lle sexa posible para realizar unha entrevista na que demostre os seus coñecementos sobre o traballo realizado en conxunto polo grupo.

No caso en que o alumno non teña nota de traballo tutelado, ou renuncie a ela na segunda oportunidade de exame final, a nota obtida no grupo de cuestións do exame relativas ao traballo tutelado considerarase como a nota de traballo tutelado e a nota obtida no grupo de cuestións restantes como a nota do exame final. A nota final calcularase como a media ponderada das notas do traballo tutelado (peso 0.5) e do exame final (peso 0.5). Estes pesos poderíanse modificar según o indicado no plan de contingencias. No caso de que non se alcance unha nota de 4 en ambas partes (traballo tutelado e exame final) por separado, a nota final será de 4 como máximo.

Os alumnos que se presenten ao exame da segunda oportunidade, tanto vaian por A.C. ou avaliación única, poderán optar antes de iniciar o examen por manter a nota obtida na primeira oportunidade nunha das dúas partes do exame antes mencionadas si fose igual ou superior a 4. Non obstante, deben ser conscientes do peso que esas partes terán posteriormente na súa nota final.

A solución a calquera posible incoherencia, discrepancia ou diferenza de interpretación que poida xurdir desta guía docente, así como a calquera erro ou caso non considerado na mesma, tratará de solucionarse entre o profesor e os alumnos directamente afectados e, de non chegarse a un acordo, trasladarase a cuestión as instancias superiores competentes.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Andreas Spanias, Ted Painter and Venkatraman Atti, **Audio Signal Processing and Coding**, 978-0-471-79147-8, Wiley, 2007

Wai C. Chu, **Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders**, 978-0-471-66887-9, Wiley, 2004

Douglas O'Shaughnessy, **Speech Communications. Human and Machine**, 978-0780334496, Second edition, Wiley-IEEE Press, 1999

Boss, M. and Goldberg, R. E., **Introduction to digital audio coding and standards**, 978-1-4615-0327-9, Kluwer Academic Publishers, 2003

Ian Vince McLoughlin, **Speech and Audio Processing: A MATLAB Based Approach**, 978-1-107-08546-6, Cambridge University Press, 2016

Bibliografía Complementaria

Dutoit, T. and Marqués F., **Applied signal processing : a matlab-based proof of concept**, 978-0-387-74535-0, Springer, 2009

Paul Taylor, **Text-to-Speech Synthesis**, 978-0521899277, Cambridge University Press, 2009

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G301V01209

Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Outros comentarios

Asúmese que o alumno dispón xa de certa soltura de programación en Matlab que presumiblemente adquiriu en asignaturas anteriores (como nalgunha das que se recomenda ter cursado previamente).

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de docencia online (grupos A, B e C), ésta realizarase de forma síncrona.

Todas as probas de avaliación previstas na guía docente son presenciais, xa sexan orais ou escritas. No caso de que ditas probas non se poidan realizar presencialmente, realizaranse a distancia.

En base á experiencia acumulada durante o período de confinamento do curso 2019-2020, os seguintes parágrafos completan a forma inicialmente prevista de actuación en caso de continxencias. Con todo, dada a imprevisibilidade dos acontecementos, tampouco se descartan reaxustes sobre este plan inicial.

O profesor decidirá en función das circunstancias e do número de alumnos da materia que probas realizaranse de forma oral e se a presentación en grupo do traballo tutelado pasa a realizarse a título individual, representando neste caso o 25% da nota do traballo tutelado. De producirse este cambio, a nota obtida en conxunto polo grupo pasaría a supoñer un 45% da nota do traballo tutelado, sendo esta parte da nota a que seguiría afectada polo factor de ponderación descrito na guía docente.

En función das circunstancias, tampouco se descarta que se modifique o peso que teñen na avaliación o traballo tutelado e o exame final (por exemplo 60% y 40% respectivamente, fronte ao 50% inicialmente fixado para cada un) e/ou que se reordenen os contidos avaliados. Obviamente a realización de probas/exames a distancia, especialmente sen son orais, tamén pode afectar ao tipo de cuestións e exercicios de que consten, así como á posible utilización de material de apoio nas mesmas.

En relación á duración do exame final cando sexa unha proba oral, a título orientativo, está previsto que para os alumnos que optasen por avaliación continua a duración sexa duns 30 minutos, mentres que para os que opten por realizar unicamente o exame final a duración sexa duns 60-90 minutos.

En canto ás datas de realización do exame, cando sexa oral, tratarase de manter na medida do posible a data oficial para os alumnos que opten por avaliación única, xa que é de esperar que o número de alumnos que opten por este tipo de avaliación sexa reducido. En todo caso, contactarase cos posibles interesados para confirmar data e hora aproximada. Para os alumnos de A. C. estableceranse quendas para a súa realización, podéndose realizar mesmo antes de comezar o período oficial de exames inicialmente previsto.

DATOS IDENTIFICATIVOS

Acústica arquitectónica

Materia	Acústica arquitectónica			
Código	V05G300V01635			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Profesorado	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Acústica Arquitectónica, desenvolve os principios teóricos fundamentais da acústica arquitectónica, tanto no campo da acústica de salas como do illamento acústico. Os obxectivos da asignatura son: proporcionar unha base teórica suficiente que permitan comprender o comportamento do son en salas; definir e comprender os parámetros que permiten avaliar a calidade acústica de salas; desenvolver as técnicas de deseño que permiten optimizar o comportamento acústico de salas; detallar os parámetros que permiten avaliar o illamento acústico en edificación e introducir a problemática do cálculo do illamento acústico na edificación. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código			
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.		
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.		
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.		
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.		

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Aprender os fundamentos teóricos nos que se basea a acústica de salas.	CG2	CE36
Capacidade para analizar o comportamento acústico de recintos e de identificar problemas.	CG5	CE37
Capacidade para propor solucións a problemas acústicos en recintos xa existentes.		
Capacidade para a elaboración de informes técnicos, informes de ensaio e peritaxes na área da acústica de salas.		
Capacidade para avaliar e valorar a calidade acústica dun recinto en función da súa aplicación.		
Capacidade para realizar o deseño de recintos sinxelos con diferentes aplicacións (produción e gravación de audio, salas de conferencia e aulas).		

Contidos

Tema		
Introdución.	Repaso de conceptos básicos. Potencia sonora, presión sonora, intensidade. Decibelios. Operacións con decibelios.	
Teoría estatística.	Tempo de reverberación. Presión sonora en salas. Técnicas de medida do tempo de reverberación. Absorción acústica.	
Absorbentes e Difusores Acústicos.	Materiais porosos. Resonadores de membrana. Resonadores de Helmholtz. Difusores acústicos.	

Teoría Ondulatoria.	Ecuación de ondas en salas. Modos propios e frecuencias de resonancia. Densidade modal. Dimensionado de salas: optimización da resposta en frecuencia de salas.
Teoría Xeométrica.	Modelado xeométrico da propagación sonora. Método da imaxe virtual. Reflexións en superficies planas. O comportamento acústico de superficies curvas.
Deseño de Salas	Parámetros acústicos para o deseño de salas. Ecos e focalizacións en salas. Deseño da audiencia. Dimensionado de salas. Deseño de salas de conferencias e aulas. Deseño de salas de grabación: LEDE e Non-Environment.
Illamento Acústico.	Introdución ao illamento acústico. Illamento Acústico de paneles simples. Illamento de paredes dobres. Illamento de paredes múltiples. Introdución ao illamento en edificación: a transmisión por flancos. Control do ruído en edificios.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	7	28	35
Prácticas con apoio das TIC	12	9	21
Estudo previo	0	15	15
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	Formulación dunha serie de traballos de índole práctico que os alumnos deberán resolver. 1. Deseño, construción e medida dun resonador. 2. Deseño e medida dun modelo a escala: resposta en frecuencia. 3. Deseño dunha ferramenta software para o cálculo de reflectores acústicos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2 e CG5, e as competencias específicas CE36 e CE37.
Prácticas con apoio das TIC	Manexo de ferramentas informáticas para a realización de medidas acústicas. Análise da resposta de salas, obtidas mediante a realización de medidas en grupos reducidos. Manexo de software de apoio para o deseño de salas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia xeral CG2, e a competencias específicas CE36 e CE37.
Estudo previo	Estudo por parte do alumno de material previo para a comprensión das clases magistrales e preparación de proxectos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2 e CG5, e as competencias específicas CE36 e CE37.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2 e CG5, e as competencias específicas CE36 e CE37.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	As sesións maxistras desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do alumno mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.
Traballo tutelado	Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode interactuar e presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.
Prácticas con apoio das TIC	Nas sesións prácticas, ao alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución de calquera dúbida que calquera alumno poida expor.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Traballo tutelado	Resenrolo de traballos prácticos tutelados, de deseño básico con recollida de memoria final. Mediante a realización destes traballos avalíanse as competencias relacionadas coa realización de medicións e a realización de proxectos.	35	CE36 CE37
Prácticas con apoio das TIC	Recollida dos resultados das prácticas o remate do turno. Avaliación dos aspectos máis prácticos (saber facer) relacionados coas competencias CG2 e CG5.	15	CG2 CG5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, coa realización de problemas Avaliación da competencia CG5, Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, tasacións...No ámbito da acústica arquitectónica, especialmente no apartado referente á capacidade de realizar cálculos. A realizar a finais do cuadrimestre nas datas acordadas na comisión académica de grao (CAG).	25	CG5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito, con preguntas breves, sobre os contidos teóricos da materia. Avaliación da competencia, CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria relacionada co ámbito da acústica arquitectónica, especialmente no apartado de coñecemento da lexislación no ámbito da materia. A realizar a mediados do cuadrimestre nas datas acordadas na CAG.	25	CG2

Outros comentarios sobre a Avaliación

Segundo as directrices propias de a titulación ofrecerase a os alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación non continua (ao final de o cuadrimestre), que soamente se recomenda en aquelas situacións en as que resulta imposible seguir o proceso de avaliación continúa.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta de as probas que se detallan a continuación en esta guía. Enténdese que o alumno opta por a avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-2, de forma que se poida comezar o traballo en os grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que o alumno presentouse a a convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da media ponderada cos pesos indicados nas metodoloxías/probas descritas.

Comentarios sobre as actividades de avaliación continua:

- Os traballos tutelados desenvolveranse en grupos. A determinación de a nota individual de cada compoñente de o grupo realizarase mediante os resultados de enquisas de avaliación cruzada entre os integrantes de o grupo. A nota final ponderarase segundo os resultados de a avaliación. A nota mínima necesaria para considerar que a contribución de un alumno a o traballo de o grupo é satisfactoria será de 2 sobre 5 puntos.
- O alumno deberá demostrar a destreza suficiente en todas as competencias evaluadas. Para iso debe obter polo menos 4 puntos de 10 en cada unha de elas.
- A nota final obterase a partir da media ponderada, considerando os pesos indicados en as metodoloxías/probas de avaliación detalladas, unha vez que se obtivo a nota mínima en cada unha de elas. En caso contrario, a nota final asignada será de 4 sobre 10 puntos.

Exame final: O exame, tanto en primeira como en segunda oportunidade, constará de dous partes.

- Parte escrita, correspondente con a resolución de problemas e probas de resposta curta.
- Parte práctica: cuestións prácticas e entrega de traballos adicionais solicitados polo profesor, na data oficial na correspondente convocatoria.
- Realizaranse nas datas publicadas polo centro.

Os alumnos que superen a asignatura seguindo o proceso de avaliación continúa, poderán presentarse ao exame final para subir nota a calquera das dúas partes. Os alumnos que non superen o proceso de avaliación continúa, poderán presentarse a todo o exame ou únicamente a aquela parte na que obteñan menos de 4 puntos, tanto na primeira coma na segunda oportunidade.

Unha vez obtido o aprobado en primeira oportunidade, a cualificación obtida considerarase definitiva sen opción a subir nota en segunda oportunidade.

AVALIACIÓN NON CONTINUA

Si o alumno non asina o documento de compromiso enténdese que será evaluado a través de o exame final na data oficial

asignada polo Centro. O exame final terá a estrutura indicada anteriormente para o exame final de avaliación continua. O alumno de avaliación non continua deberá demostrar que adquiriu as mesmas competencias que os alumnos que opten por a avaliación continua. A nota do exame final obterase como media entre a parte escrita e a parte práctica (preguntas+traballos), debendo obter polo menos 4 sobre 10 puntos en cada unha das partes e polo menos 5 sobre 10 puntos na nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Seguirase os memos criterios que os detallados para a avaliación non continúa.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Higini Arau, **ABC de la acústica arquitectónica**,

Heinrich Kuttruff, **Room Acoustics**, 5,

Manuel A. Sobreira, **Acústica Arquitectónica (Apuntes de la Asignatura)**,

Bibliografía Complementaria

Phillip R. Newell, **Recording Studio Design**, 3,

Lothar Cremer, **Principles and applications of room acoustics**,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Acústica avanzada/V05G300V01933

Técnicas de medida de ruído e lexislación/V05G300V01934

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

Plan de Continxencias

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación concorrente e distribuída**

Materia	Programación concorrente e distribuída			
Código	V05G300V01641			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	García Duque, Jorge			
Profesorado	García Duque, Jorge			
Correo-e	jgd@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno coñeza os fundamentos da sincronización e comunicación entre procesos tanto en sistemas centralizados como distribuídos.			

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Capacidade para deseñar e construír sistemas concurrentes e distribuídos.	CG4 CG9	CE33
Comprensión dos principais conceptos teóricos dos sistemas concurrentes e distribuídos.	CG3	CT2 CT3 CT4
Coñecemento das principais ferramentas e contornas para o desenvolvemento de sistemas concurrentes e distribuídos	CG4 CG9	CE33

Contidos

Tema	
Introdución á Programación Concurrente	- Conceptos de concurrencia, paralelismo e multitarefa. - Entrelazamento de instrucións atómicas. - Grafos de precedencia.
O problema da sección crítica	- Definición do problema. - Espera Activa. - Inanición. - Interbloqueo. - O algoritmo de Decker. - O algoritmo de Peterson

Ferramentas de Sincronización	<ul style="list-style-type: none"> - Semáforos. - O problema do produtor-consumidor. - O problema dos filósofos. - Monitores. - Variables de Condición. - O problema dos lectores-escritores.
Xestión de Interbloqueo	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción e definición de interbloqueo. - Condicións necesarias. - Estratexias de Prevención. - Estratexias de Evasión. - Detección e Recuperación
Comunicación entre procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Paso de Mensaxes. - Chamada a Procedemento Remoto (RPC).
Programación Distribuída	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción aos Sistemas Distribuídos. - Exclusión Mutua Distribuída: - Algoritmo Ricart-Agrawala. - Algoritmos de paso de testemuña. - Consenso Distribuído: - Fallos de parada. - Fallos bizantinos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Obradoiro	5	30	35
Prácticas con apoio das TIC	13	26	39
Lección maxistral	20	46	66
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Práctica de laboratorio	1	0	1
Traballo	2	6	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Obradoiro	<p>Cada grupo de alumnos abordará o deseño e implementación dun proxecto software de complexidade media. Dita tarefa realizarase en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos e validados en cada unha das sesións presenciais. Esta metodoloxía de traballo ten como obxectivo proporcionar unha adecuada realimentación para, si é oportuno, mellorar as solucións suscitadas.</p> <p>Esta metodoloxía aborda as competencias CG4 , CG9 y CT4</p>
Prácticas con apoio das TIC	<p>Os alumnos resolverán baixo a supervisión do profesorado os problemas prácticos que se susciten en cada sesión de laboratorio.</p> <p>Esta metodoloxía aborda as competencias CE33/TEL7 y CT3</p>
Lección maxistral	<p>Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada lección do temario.</p> <p>Esta metodoloxía aborda as competencias CG3 y CT2</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Mediante tutorías
Obradoiro	Parte das sesións dedícanse a resolver cuestións individuais con cada alumno mediante preguntas individualizadas tanto por parte do profesor como do alumno
Prácticas con apoio das TIC	De maneira completa para os alumnos que fan as prácticas de maneira individual, e mediante a resolución de cuestións individuais con cada alumno mediante preguntas individualizadas tanto por parte do profesor como do alumno

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Proba de contidos teóricos de cada un dos temas expostos nas sesións maxistrais.	50	CG3 CE33 CT2 CG4

Práctica de laboratorio	Avaliación do traballo realizado en cada unha das sesións de laboratorio	20	CG3 CG4	CE33	CT2 CT3
	Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.				
Traballo	Na última sesión presencial do taller os alumnos entregarán e expoñerán aos seus compañeiros o deseño e a solución suscitados para o sistema software obxectivo do proxecto. Dita solución será exposta a debate entre os alumnos e os profesores.	30	CG9	CE33	CT3 CT4
	Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia pode superarse mediante Avaliación Continua segundo os criterios que se indican máis adiante, tendo aberta a posibilidade de optar pola Avaliación Non Continua en calquera momento ata o comezo do exame final a celebrar o día fixado para ese efecto no calendario oficial da *EET.

Todos aqueles alumnos que opten pola avaliación continua consideraranse presentados #avaliar da parte do traballo en Talleres.

Avaliación Continua:

A nota final resultará da suma das notas correspondentes ao tres compoñentes seguintes:

1. Catro probas de tipo Test para avaliar os contidos impartidos nas clases maxistras. Cada proba terá lugar nunha das sesións maxistras, excepto a última que se realizará nunha das sesións do Taller.

Puntuación: Ata 1,25 puntos cada proba.

2. Seis Probas Prácticas que se realizarán ao finalizar cada unha das sesións de laboratorio e que consistirán na ***validación dos resultados obtidos durante a devandita sesión.

Puntuación: Ata 1/3 puntos. cada proba.

3. Presentación do Proxecto proposto como traballo nas sesións do Taller.

Puntuación: Ata 3 puntos.

Para aprobar a materia por Avaliación Continua teranse que dar o tres condicións seguintes:

(*i) obter unha cualificación igual ou superior a 2 puntos no conxunto dos tests.;

(*ii) cualificación superior a 0 puntos en, polo menos, catro do seis probas prácticas; e

(*iii) asistir a todas as sesións presenciais de taller e obter máis de 0 puntos na presentación do proxecto.

En caso de non cumprir algunha da devandita condición, a nota final do alumno será limitada a un máximo de 4 puntos.

Avaliación Non Continua:

Mediante un exame sobre 10 puntos fixado no calendario oficial da *EET.

Convocatoria de Segunda Oportunidad, Convocatoria Extraordinaria (fin de grado): :

Rexerase polo indicado para a avaliación Non Continua.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

M. Ben-Ari, **Principles of Concurrent And Distributed Programming**, Second Edition,

Bibliografía Complementaria

George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, **Distributed Systems Concepts and Design**, Fifth Edition,

William Stallings, **Operating Systems: Internals and Design Principles, 6/E**, Eight Edition,

Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, **Operating system concepts**, Ninth Edition,

Lea, Douglas, **Programación concurrente en Java : principios y patrones de diseño**, Second Edition,

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Sistemas de información/V05G300V01644

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Sistemas operativos/V05G300V01541

Plan de Continxencias

Descrición

Docencia de grupos A en o caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Docencia de grupos *B no caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Docencia de grupos *C no caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Avaliación no caso en que deba realizarse *online.

Realizarase a través de campus remoto e/ou mediante as ferramentas dispoñibles en *faitic

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de redes e conmutación**

Materia	Teoría de redes e conmutación			
Código	V05G300V01642			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Suárez González, Andrés			
Profesorado	López García, Cándido Antonio Suárez González, Andrés			
Correo-e	asuarez@det.uvigo.es			
Web	http://faiitc.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumno adquira o dominio dos métodos básicos de análise para a predicción das prestacións de redes, servizos e sistemas de telecomunicación, en termos da cantidade de tráfico que transportan, a estrutura física do sistema e a súa forma de interconexión, a capacidade dos elementos que constitúen a rede e dos algoritmos que se empregan neles.			

Competencias

Código	
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CE28	CE28/TEL2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións telemáticas, tales como sistemas de xestión, sinalización e conmutación, encamiñamento e enrutamento, seguridade (protocolos criptográficos, tunelado, devasas, mecanismos de cobro, de autenticación e de protección de contidos), enxeñaría de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas e teletráfico) tarificación e fiabilidade e calidade de servizo, tanto en contornas fixas, móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía e datos.
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Capacidade para saber aplicar métodos matemáticos da teoría de colas á análise e dimensionado de redes e sistemas de telecomunicación.	CG5	CE28 CE31
Capacidade para entende-los compromisos básicos de deseño das redes e sistemas de telecomunicación en función dos parámetros de tráfico.	CG5	CE28 CE31
Capacidade para utilizar métodos da matemática discreta para resolver problemas de encamiñamento e interconexión de redes, fiabilidade, calidade de servizo e distribución de contidos en redes cableadas e inarámicas, fixas e móbiles, de acceso e de transporte.	CG5	CE28 CE31
Dominio dos conceptos básicos necesarios para resolver problemas de optimización de recursos en redes.	CG5	CE28 CE31

Contidos

Tema	
Teoría de colas	Sistemas de servidor único. Sistemas con cola finita. Sistemas con bloqueo: os modelos de Erlang e Engset. Reversibilidade. Redes de colas con solución produto. Aplicacións: dimensionado de enlaces de comunicacións; dimensionado de búfer; bloqueo en redes celulares; análise de sistemas con prioridades; prestacións de ARQ; prestacións de redes multiacceso.

Teoría de grafos	<p>Percorrido de grafos e conectividade. Mínimo corte, máximo fluxo. Árbores de cobertura e expansión. Árbores de custo mínimo. Coloreado de grafos. Resultados e usos. Grafos aleatorios regulares e irregulares: redes small world, redes libres de escala. Aplicacións: deseño topolóxico de redes, o grafo web, difusión de mensaxes en redes cableadas e redes ad hoc.</p>
Optimización de redes	<p>Maximización da utilidade. Descomposición de problemas NUM. Aplicacións.</p>

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas con apoio das TIC	4	6	10
Resolución de problemas	8	12	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	35	42
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	6	8
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	7	7

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Expoñeranse de forma sistemática os contidos teóricos da materia, resaltando os obxectivos, conceptos fundamentais e relacións entre os distintos temas. Os alumnos deberían asimila-los coñecementos que os capaciten nas competencias CG5, CE28/TEL2 e CE31/TEL5.
Prácticas con apoio das TIC	Prácticas guiadas onde se pretende o estudo de problemas tanto mediante a aplicación de técnicas analíticas como mediante ferramentas informáticas, servindo de capacitación no uso destas últimas. Así os alumnos deberían adquirir capacitación práctica na competencia CE28/TEL2.
Resolución de problemas	Resolveranse detalladamente unha serie de problemas e/ou exercicios preseleccionados, resaltando os conceptos teóricos implicados e a metodoloxía de resolución. Os alumnos deberían asimilar coñecementos que os capaciten na competencia CE28/TEL2.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballo de estudo e resolución en grupo dun problema real mediante as técnicas estudadas en teoría e as ferramentas vistas en prácticas. Así os alumnos deberían adquirir experiencia práctica que os capacite na competencia CE31/TEL5.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías totalas dúbidas que se lle susciten no estudo dos contidos teóricos.
Prácticas con apoio das TIC	O alumno poderá consultar individualmente tanto nas horas de prácticas como nas de tutorías totalas dúbidas que se lle susciten no uso das ferramentas empregadas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías totalas dúbidas que se lle susciten tanto na aplicación de conceptos como no emprego das ferramentas durante o desenvolvemento dos proxectos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización en grupo, presentación e defensa da resolución dun problema característico do mundo real, aplicando tanto os coñecementos teóricos adquiridos como manexando, no seu caso, as ferramentas informáticas empregadas nas clases prácticas.	20	CE28 CE31
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba final realizada sobre o total dos temas.	60	CG5 CE28 CE31
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno terá que resolver individualmente dous boletíns de problemas, correspondentes ós dous primeiros temas do temario.	20	CE28

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A selección de avaliación continua implica realizar un test curto (15 minutos) non puntuable de coñecementos básicos, a realizar nas dúas primeiras semanas de clase. A avaliación continua consistirá, ademais da realización do test curto non puntuable, no desenvolvemento en grupo dun proxecto, a resolución individual de dous conxuntos de problemas sobre os dous primeiros temas, e a realización dun exame escrito ó termo do cuadrimestre sobre o total de temas. A nota individual no proxecto dependerá tanto da cualificación conxunta da memoria do mesmo como de entrevistas persoais (concertadas a partir da entrega) ós membros do grupo. A cualificación do proxecto e dos exercicios só fornece efectos no curso en que se propoñan, incluíndo a segunda oportunidade ó final do curso. En calquera caso, a cualificación na materia por avaliación continua (unha vez que se cumpra o requisito previo do principio do parágrafo) virá dada por: ben nota = $0'2 \times \text{proxecto} + \text{máximo}$ ($0'8 \times \text{exame}$, $0'2 \times \text{exercicios} + 0'6 \times \text{exame}$) sempre que a cualificación do exame supere o 2'5, ben a nota do exame en caso contrario.

A avaliación única (única opción en convocatoria extraordinaria) consistirá nun exame escrito sobre os contidos da materia. A cualificación final da materia será, neste caso, a nota obtida no exame. Este incluirá (avaliación única) unha cuestión ou varias sobre o uso das ferramentas informáticas presentadas no laboratorio, avaliando así unha capacitación mínima na competencia CE28/TEL2.

Consideraranse presentados á avaliación todos os alumnos que asistan ao exame final. Selecciónase o modo de avaliación continua ó entregar o proxecto. Quen non superen a materia na primeira oportunidade ó final do cuadrimestre dispoñen dunha segunda oportunidade ó final do curso, similar á primeira.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Pazos Arias, J.J., Suárez González, A., Díaz Redondo, R.P., **Teoría de colas y simulación de eventos discretos**, 2003, M.J. Newman, **Networks**, 2012,

Bibliografía Complementaria

Villy B. Iversen, **TELETRAFFIC ENGINEERING and NETWORK PLANNING**, 2011,
Boyd, S., Vandenberghe, L., **Convex Optimization**, 2009,

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia ou a avaliación deban realizarse online, utilizaranse as ferramentas facilitadas pola Universidade, como faiTIC e Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes multimedia**

Materia	Redes multimedia			
Código	V05G300V01643			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Herrería Alonso, Sergio			
Profesorado	Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio			
Correo-e	sha@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia presenta as principais solucións tecnolóxicas específicas para a distribución de contidos audiovisuais polas redes de telecomunicacións e, de maneira especial, polas redes de ordenadores.			

Competencias

Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os principios básicos da codificación dixital de audio e vídeo.	CG3
Coñecer os estándares no ámbito da codificación dixital de audio e vídeo.	CG6
Coñecer e comprender os principais problemas aparecidos na transmisión de contidos audiovisuais.	CG3 CE30 CT3
Coñecer os principais protocolos utilizados para a transmisión de contidos audiovisuais.	CE30
Coñecer e comprender os principais mecanismos utilizados para proporcionar calidade de servizo en Internet.	CG3 CE30 CT3
Profundar no estudo e análise das redes de telefonía IP.	CE30 CE33

Contidos

Tema	
Codificación dixital do audio e vídeo	a) Audio PCM. Compresión do audio dixital b) Vídeo dixital. Compresión intraframe e interframe
Aplicacións multimedia	a) Tipos. Requisitos de calidade de servizo b) Impacto do retardo e das perdas c) Distribución de contidos. Multicast. CDN d) Telefonía IP: arquitectura, códecs, softphones, softswitches...
Protocolos multimedia	a) Protocolos de transporte: TCP/UDP, RTP, HTTP b) Streaming adaptativo. MPEG-DASH c) Protocolos de sesión: SIP, H.323, RTSP
Provisión de calidade de servizo en Internet	a) Monitorización e regulación do tráfico b) Planificación e asignación dos recursos c) Servizos diferenciados d) Servizos integrados. RSVP

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60

Prácticas con apoio das TIC	12	18	30
Traballo tutelado	5	25	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
Proxecto	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	16	18

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición das ideas, conceptos e técnicas de cada unha das unidades temáticas do curso. Nestas sesións impartiranse as competencias CG3, CG6 e CE30.
Prácticas con apoio das TIC	Aprendizaxe práctica de ferramentas básicas para a distribución de contidos multimedia sobre redes de ordenadores. Actividade grupal. Os alumnos deberán adquirir nestas prácticas as competencias CE30, CE33 e CT3.
Traballo tutelado	Configuración, baixo a supervisión dos profesores, dunha centralita telefónica IP básica. Actividade grupal. As competencias exercitadas durante a realización deste traballo son as CE33 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Dispensarase atención personalizada de forma presencial ou telemática (a través do correo electrónico, dos foros de Faitic ou do Campus Remoto) durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso.
Prácticas con apoio das TIC	Dispensarase atención personalizada de forma presencial ou telemática (a través do correo electrónico, dos foros de Faitic ou do Campus Remoto) durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso.
Traballo tutelado	Dispensarase atención personalizada de forma presencial ou telemática (a través do correo electrónico, dos foros de Faitic ou do Campus Remoto) durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame sobre parte dos contidos da materia. Cuestións e problemas de carácter conceptual, lóxico, analítico ou aplicado. Exercicio escrito dunha hora de duración.	20	CG3 CG6 CE30
Proxecto	Avaliación da funcionalidade e prestacións da centralita telefónica IP configurada polo alumno durante o curso.	20	CE33
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame sobre os contidos da materia. Cuestións e problemas de carácter conceptual, lóxico, analítico ou aplicado. Exercicio escrito de dúas horas de duración.	60	CG3 CG6 CE30

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación, ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única ao final do cuadrimestre.

A avaliación continua consistirá na realización de dúas tarefas intermedias: un exame parcial (20% da nota final) e un proxecto consistente na configuración dunha centralita telefónica IP básica (20% da nota final), xunto coa realización dun exame final ao término do cuadrimestre (60% da nota final). Se a nota do exame final é menor que 3,5 (sobre 10), a cualificación final da materia será directamente a nota do exame final. En canto á avaliación do proxecto, a cualificación do alumno dependerá tanto da funcionalidade e prestacións da centralita IP desenrolada (70%) como das respostas a un exame práctico a resolver individualmente por cada membro do grupo (30%). As tarefas intermedias non son recuperables e só serán válidas para o curso actual.

Os alumnos poden optar por ser avaliados mediante un único exame escrito sobre todos os contidos da materia ao término do cuadrimestre. A cualificación final da materia será, neste caso, a nota obtida no devandito exame.

Considerarase que un alumno opta pola avaliación continua se se presenta ao exame parcial ou entrega o proxecto proposto. Consideraranse presentados á convocatoria os alumnos que se presenten ao exame final. O exame final poderá conter varias cuestións adicionais para aqueles alumnos que opten pola avaliación única ao final do cuadrimestre.

En caso de detección de copia en calquera das probas (exame parcial, exame final ou proxecto), a cualificación final será de

SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Aqueles alumnos que non aproben a materia despois da primeira oportunidade deberán realizar un exame escrito ó remate do curso académico. Se o alumno optou pola avaliación continua na primeira oportunidade, agora poderá elixir entre a avaliación única mediante o exame escrito ou ben manter a avaliación continua. Neste último caso, o alumno manterá as notas obtidas nas dúas tarefas intermedias (exame parcial e proxecto) e só terá que realizar o exame escrito como última tarefa. O alumno poderá indicar cal destas dúas opcións elixe o mesmo día do exame.

Nas convocatorias extraordinarias a avaliación consistirá na realización dun único exame escrito, que versará sobre TODOS os contidos da materia.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. F. Kurose, K. W. Ross, **Computer networking: a top-down approach**, 7ª ed., Pearson, 2016

Z. Li, M. Drew, J. Liu, **Fundamentals of Multimedia**, 2ª ed., Springer, 2014

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

R. Bryant, L. Madsen, J. Van Meggelen, **Asterisk: the definitive guide**, 5ª ed., O'Reilly Media, 2019

Bibliografía Complementaria

H. W. Barz, G. A. Bassett, **Multimedia networks: protocols, design, and applications**, 1ª ed., Wiley, 2016

M. Barreiros, P. Lundqvist, **QoS-enabled networks: tools and foundations**, 2ª ed., Wiley, 2016

Flavio Goncalves, **Complete Asterisk Training**, 1ª ed., 2019

Bruce Hartpence, **Packet Guide to Voice over IP**, 1ª ed., O'Reilly Media, 2013

Alan B. Johnston, **SIP: Understanding the Session Initiation Protocol**, 4ª ed., Artech House Publishers, 2015

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Servizos multimedia/V05G300V01941

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G301V01209

Redes de ordenadores/V05G301V01210

Plan de Continxencias

Descrición

Se é preciso que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a materia manterá a planificación proposta con algún pequeno axuste. As leccións maxistras (grupos A) seguirán impartíndose a través do Campus Remoto no horario establecido mentres que as prácticas con apoio das TIC (grupos B) adaptaranse convenientemente para que poidan ser realizadas polos estudantes directamente nos seus computadores persoais en vez de facelas no laboratorio.

En canto á avaliación, manteranse as mesmas probas (exame parcial, proxecto e exame final) coa mesma ponderación. O proxecto de centralita IP será a única proba na que se modificará a forma de avaliar, pois pasará a avaliarse de forma individual mediante a realización dunha serie de tarefas opcionais ao longo do curso e dun cuestionario ao final do cuadrimestre. Os estudantes poderán sumar até un máximo de 1,5 puntos á nota que obteñan no cuestionario (sobre 10 puntos) se realizan satisfactoriamente todas as tarefas opcionais propostas. En todo caso, a cualificación máxima que poderá obterse no proxecto é de 10 puntos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de información				
Materia	Sistemas de información			
Código	V05G300V01644			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	García Duque, Jorge			
Profesorado	García Duque, Jorge			
Correo-e	jgd@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é introducir ao alumno nas principais tecnoloxías para procesar e almacenar a información, como elemento central dos servizos telemáticos			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE27	CE27/TEL1 Capacidade de construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos servizos telemáticos.
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe				Competencias
Coñecer os principais mecanismos de organización da información para o seu almacenamento e procesado.				CE27
Coñecer os principais mecanismos de procura, recuperación e presentación da información.				CE27
Comprender o concepto de metainformación e as súas principais aplicacións nos novos servizos telemáticos.				CE27
Capacidade de deseñar e implementar unha base de datos utilizando os modelos actualmente en uso.				CE29
Comprender a importancia dunha adecuada xestión da información como elemento básico de soporte dos servizos telemáticos.	CG3	CE29	CT3	
Habilidade para seleccionar os mecanismos de xestión da información máis adecuados para un problema.	CG4 CG6	CE27	CT2	
Capacidade para construír servizos telemáticos baseados en información almacenada.	CG4 CG6 CG9	CE29	CT2 CT4	

Contidos	
Tema	

Introdución e perspectiva xeral dos Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos de sistema de información e base de datos. - Tipos de sistemas de información. - Concepto de Sistema Xestor de Bases de Datos. - Modelos de bases de datos. - O proceso de deseño dunha base de datos.
Deseño de Bases de Datos Relacionais: Modelado conceptual.	<ul style="list-style-type: none"> - Obxectivos do deseño conceptual. - Modelos conceptuais de bases de datos. - O modelo E-A.
Deseño de Bases de Datos Relacionais: Modelado lóxico.	<ul style="list-style-type: none"> - Obxectivo do deseño lóxico. - Modelos lóxicos de bases de datos. - O modelo relacional. - Álgebra relacional - Normalización de bases de datos.
Sistemas xestores de bases de datos.	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamento físico dos datos. - Organización de datos en ficheiros. - Índices e asociacións. - Xestión da integridade dos datos. - Consistencia. - Conceptos relacionados coa seguridade - Optimización de consultas.
Outros sistemas de información.	<ul style="list-style-type: none"> - Bases de datos non relacionais. - Tratamento da información semiestructurada. - Tratamento da información non estruturada - Tratamento da información semántica.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	46	66
Prácticas con apoio das TIC	13	26	39
Obradoiro	5	30	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Práctica de laboratorio	1	0	1
Traballo	2	6	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada lección do temario. Esta actividade desenvolve as competencias CG3, CG4, CG6, CT2 e CT3.
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos resolverán baixo a supervisión do profesorado os problemas prácticos que se expoñan en cada sesión de laboratorio. Esta actividade desenvolve as competencias CG4, CT2, CE29 e CE27.
Obradoiro	Cada grupo de alumnos abordará o deseño e implementación dun proxecto software de complexidade media. Dita tarefa realizarase en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos e validados en cada unha das sesións presenciais. Esta metodoloxía de traballo ten como obxectivo proporcionar unha adecuada realimentación para, se é oportuno, mellorar as solucións expostas. Esta actividade desenvolve as competencias CG4, CG9, CT2, CT4 e CE27.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Obradoiro	O profesor estará presente durante a realización dos obradoiros, atendendo todas as dúbidas que poidan xurdir aos alumnos.
Prácticas con apoio das TIC	O profesor estará presente durante a realización das prácticas, atendendo todas as dúbidas que poidan xurdir aos alumnos.
Lección maxistral	No desenvolvemento das sesións maxistrais, os alumnos poderán interromper e formular todas as preguntas ou dúbidas que lles poidan xurdir.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba de contidos teóricos de cada un dos temas expostos nas sesións maxistrais.	60	CG3 CG4 CG6	CT2 CT3
Práctica de laboratorio	Avaliación do traballo realizado nas sesións de laboratorio.	20	CG4	CE27 CE29
Traballo	Na última sesión presencial de taller os alumnos entregarán e expoñerán aos seus compañeiros o deseño e a solución suscitados para o sistema software obxectivo do proxecto. Dita solución será exposta a debate entre os alumnos e os profesores. O profesor fará preguntas a cada membro do grupo, o que permitirá a súa avaliación individualizada.	20	CG4 CG9	CE27 CT2 CT4

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia pode superarse mediante Avaliación Continua segundo os criterios que se indican máis adiante, tendo aberta a posibilidade de optar pola Avaliación Non Continua en calquera momento ata o comezo do exame final a celebrar o día fixado para ese efecto no calendario oficial da EET. Todos aqueles alumnos que opten pola avaliación continua consideraranse presentados se se avalían da parte do traballo en Talleres.

Avaliación Continua:

A nota final resultará da suma das notas correspondentes ao tres compoñentes seguintes:

1. Tres probas escritas para avaliar os contidos impartidos nas clases maxistrais. Cada proba terá lugar nunha das sesións maxistrais, excepto a última que se realizará nunha das sesións do Taller.

Puntuación: Ata 2 puntos cada proba. ($T=t_1+t_2+t_3$)

2. Unha proba na última sesión de laboratorio sobre todas as prácticas propostas.

Puntuación: Ata 2 puntos. (L)

3. Presentación do Proxecto proposto como traballo nas sesións do Taller.

Puntuación: Ata 2 puntos. (P)

Para aprobar a materia por Avaliación Continua teranse que dar o tres condicións seguintes: (i) obter unha cualificación igual ou superior a 2 puntos no conxunto das probas teóricas.; (ii) cualificación superior a 0,75 puntos na proba práctica; e (iii) asistir a todas as sesións presenciais de taller e obter máis de 0 puntos na presentación do proxecto. No caso de cumprirse os tres requisitos anteriores, a nota final da avaliación continua será a suma dos tres compoñentes ($\text{Nota}=T+L+P$). Se non se cumpre algún dos tres requisitos, a nota da avaliación continua será a mínima da obtida en cada un dos tres compoñentes ($\text{Nota}=\min(T,L,P)$)

Avaliación Non Continua:

Mediante un exame sobre 10 puntos fixado no calendario oficial da EET.

Convocatoria de Segunda Oportunidad, Convocatoria Extraordinaria:

Rexerase polo indicado para a avaliación Non Continua.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Abraham Silberschatz, Henry Korth y S. Sudarshan, **Database System Concepts**, 6, McGraw-Hill, 2010

Anthony Molinaro, **SQL Cookbook**, 1, O'Reilly Media, 2005

Bibliografía Complementaria

Ramez Elmasri y Shamkant Navathe, **Fundamentals of Database Systems**, 6, Addison Wesley, 2010

Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman y Jennifer Widom, **Database Systems: The Complete Book**, 2, Prentice Hall, 2008

Jeffrey D. Ullman y Jennifer Widom, **A First Course in Database Systems**, 3, Prentice Hall, 2007

Chris J. Date, **An Introduction to Database Systems**, 8, Addison Wesley, 2003

Chris J. Date, **Database Design and Relational Theory: Normal Forms and All That Jazz**, 1, O'Reilly Media, 2012

Clare Churcher, **Beginning Database Design: From Novice to Professional**, 1, Apress, 2007

Rick A Morelan, **Beginning SQL Joes 2 Pros: The SQL Hands-On Guide for Beginners**, 1, BookSurge Publishing., 2009

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Servizos de internet/V05G300V01501

Sistemas operativos/V05G300V01541

Plan de Continxencias

Descrición

Docencia de grupos A en o caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Docencia de grupos *B no caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Docencia de grupos *C no caso en que deba realizarse *online:

Realizarase a través de campus remoto e mediante foros de debate en *faitic

Avaliación no caso en que deba realizarse *online.

Realizarase a través de campus remoto e/ou mediante as ferramentas dispoñibles en *faitic

DATOS IDENTIFICATIVOS**Arquitecturas e servizos telemáticos**

Materia	Arquitecturas e servizos telemáticos			
Código	V05G300V01645			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Correo-e	mikic@gist.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia dedícase ao estudo das distintas solucións arquitectónicas ao deseño de sistemas distribuídos. Máis especificamente, a materia oríentase ao estudo das solucións baseadas en servizos, arquitecturas orientadas a servizo, e a articulación deste tipo de solucións coas tecnoloxías que dan soporte aos Servizos Web. Tomando os Servizos Web como base tecnolóxica, trátase a descrición, descubrimento e invocación de servizos nunha arquitectura SOA e RESTful. Finalmente, introdúcense tamén os modelos de composición en arquitecturas SOA e RESTful (outra vez utilizando os Servizos Web como tecnoloxía de soporte).			
	Esta materia impartirase en castelán e galego.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.			
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer as principais arquitecturas de servizos telemáticos de complexidade media e alta	CG3 CG6	CE29 CE32	CT2 CT3
Comprender o concepto de middleware coma elemento de soporte de servizos, así coma coñecer os principais modelos utilizados en la actualidade.	CG3	CE29 CE32	
Comprender a importancia e a utilidade dos servizos web para o desenvolvemento de servizos telemáticos.	CG6	CE29 CE32	
Coñecer las principais tecnoloxías para a construción de servizos complexos mediante a combinación de outros servizos.	CG6	CE29 CE32	
Dominar os conceptos básicos, así coma as tecnoloxías asociadas á xestión e seguridade de servizos.	CG3	CE29 CE32	
Adquirir capacidades para a construción de servizos telemáticos complexos	CG4		CT2 CT3

Contidos

Tema	
------	--

Introdución	<input type="checkbox"/> Sistemas distribuídos. <input type="checkbox"/> Modelo cliente-servidor e RPC. <input type="checkbox"/> Middleware e paso de mensaxes. <input type="checkbox"/> Servizos Web e SaaS. <input type="checkbox"/> SOA: Roles, operacións, capas.
Servizos Web	<input type="checkbox"/> SOA básico con REST. <input type="checkbox"/> Estilos API para Servizos Web. <input type="checkbox"/> API RPC, de mensaxes, de recursos. <input type="checkbox"/> Pila de tecnoloxías para Servizos Web.
Tecnoloxías básicas	<input type="checkbox"/> Repaso de XML. <input type="checkbox"/> Mensaxes SOAP. <input type="checkbox"/> Descrición de servizos con WSDL. <input type="checkbox"/> Descubrimento de servizos.
Deseño de Servizos	<input type="checkbox"/> Deseño de Servizos Web. <input type="checkbox"/> Ciclo de Vida de Servizos Web. <input type="checkbox"/> Implementación Axis2.
Servizos Web RESTful	<input type="checkbox"/> Introdución a REST: Principios e obxetivos. <input type="checkbox"/> Descrición de servizos con WADL. <input type="checkbox"/> Introdución a Node.js. <input type="checkbox"/> Implementación de Web API. <input type="checkbox"/> Introdución a bases de datos NoSQL.
Desenvolvemento de Servizos	<input type="checkbox"/> Fundamentos de microservizos. <input type="checkbox"/> Desenvolvemento de microservizos. <input type="checkbox"/> Contenedores de servizos: Docker. <input type="checkbox"/> Orquestación de contenedores: Kubernetes.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	48	64
Prácticas con apoio das TIC	12	12	24
Resolución de problemas	3	6	9
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	40	46
Presentación	1	2	3
Práctica de laboratorio	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases 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 e reforzar a adquisición de destrezas. COMPETENCIAS: CG3, CE29, CE32
Prácticas con apoio das TIC	Utilizaranse as prácticas para o desenvolvemento de pequenos prototipos que permitan materializar os conceptos fundamentais da materia. COMPETENCIAS: CG4, CG6
Resolución de problemas	O profesor suscitará pequenos retos que se resolverán colectivamente para que se poidan debater os conceptos, as diferentes opcións de resolución e que os alumnos adquiran as destrezas obxectivo da materia. COMPETENCIAS: CG3, CG4.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, desenvolverán unha solución a un sistema software cuns requisitos específicos. O seguimento do proxecto realizarase utilizando as sesións C. COMPETENCIAS: CE29, CE32, CT2, CT3
Presentación	Cada grupo de traballo xustificará nunha presentación a solución adoptada no seu proxecto e o seu funcionamento. COMPETENCIAS: CG4, CT2, CT3

Atención personalizada

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

Aprendizaxe baseado en proxectos Os alumnos, organizados en grupos, desenvolverán un proxecto que trata o deseño e implementación dunha arquitectura distribuída orientada a servizo. Realizarase un seguimento personalizado de cada un dos proxectos nas sesións C da materia. En cada sesión de atención personalizada, os grupos debaterán co profesor as seguintes cuestións relativas ao progreso do proxecto: ¿que traballo se tratou dende a anterior reunión? ¿que problemas apareceron? ¿que problemas non se resolveron? e ¿cal é a planificación do traballo futuro?

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Cada grupo de traballo entregará un deseño preliminar do proxecto e posteriormente o proxecto final da materia. A entrega constará do deseño, implementación e documentación. Despóis da entrega do proxecto realizarase unha proba práctica sobre o proxecto implementado por cada un dos grupos. Esta proba poderá ser individual ou en grupo, incluíndo modificacións do proxecto entregado.	30	CG4 CE32 CT2 CG6 CT3
Presentación	Cada grupo de traballo xustificará nunha presentación a solución adoptada no seu proxecto e dará unha explicación sobre este. Realizaranse preguntas a cada membro do grupo de forma individual para comprobar a implicación de cada alumno no proxecto.	5	CG4 CT2 CT3
Práctica de laboratorio	Realizarase unha práctica en grupo que demostre a competencia no uso de certas tecnoloxías da materia nunha contorna práctica. Despóis da entrega da práctica realizarase unha proba da mesma. Esta proba poderá ser individual ou en grupo, incluíndo modificacións da práctica entregada.	15	CG6 CE29
Exame de preguntas obxectivas	Exame individual, realizado na data indicada no calendario oficial de exames. O exame poderá incluír os seguintes tipos de preguntas: resolución de problemas, cuestións breves para resolver aplicando os conceptos teóricos explicados na clase, xustificar razonadamente se unha ou varias afirmacións son verdadeiras ou falsas, pequenos tests sobre aspectos teóricos e de aplicación. Non se permite a utilización de apuntamentos, libros nin coleccións de problemas. O número e a combinación das devanditas preguntas fixarase para cada exame en particular.	50	CG3 CE29 CE32

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os estudantes poden decidir ser avaliados en primeira oportunidade segundo un modelo de avaliación continua ou ben por avaliación única. Todo os alumnos que se apunten nun grupo da parte práctica están optando pola avaliación continua. Unha vez que os estudantes opten polo modelo de avaliación continua a súa cualificación non poderá ser nunca "Non presentado".

A cualificación será a suma de dous resultados: (i) exame da parte teórica (50%) e (ii) parte práctica (50%).

- Exame da parte teórica: Terá lugar nas datas publicadas no calendario oficial. Non se permitirá o uso de ningún material adicional.
- Parte práctica:
 1. Modelo de avaliación continua: Práctica de laboratorio (15%) + presentación (5%) + proxecto: deseño e implementación final (30%). A cualificación será individual.
 2. Modelo de avaliación única: Entrega da práctica e do proxecto.

En segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria os estudantes serán avaliados utilizando a modalidade de "avaliación única" (coas posibles modificacións da práctica e/ou o proxecto que se especifiquen no seu momento).

A planificación das diferentes probas de avaliación continua aprobaranse nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre.

Se se detecta plaxio en calquera das probas de avaliación, a cualificación final da materia será de "suspenso (0)", feito que se lle comunicará á dirección da escola para adoptar as medidas oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Michael Papazoglou, **Web Services; SOA: Principles and Technology**, 1, Pearson Education, 2012

Deepal Jayasinghe, Arkham Azeez, **Apache Axis2 Web Services**, 2, Packt Publishing, 2011

Valentin Bojinov, **RESTful Web API Design with Node.js**, 1, Packt Publishing, 2015

Bruno Joseph Dmello, **What You Need To Know About Node.js**, 1, Packt Publishing, 2016

Bibliografía Complementaria

Steve Graham, Doug Davis, Simeon Simeonov, Glen Daniels, Peter Brittenham, Yuichi Nakamura, Paul Fre, **Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL, and UDDI**, 1, Sams, 2004

Thomas Erl, **Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services**, 1, Prentice Hall, 2004

Eric Newcomer, **Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI**, 1, Addison-Wesley Professional, 2002

Mark D. Hansen, **SOA Using Java Web Services**, 1, Prentice Hall, 2007

George F. Coulouris, **Distributed Systems: Concepts and Design**, 5, Addison Wesley, 2011

Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel, B. DuWaldt, L. K. Trees, **Web Services: A Technical Introduction**, 1, Prentice Hall, 2002

Robert Daigneau, **Service Design Patterns: Fundamental Design Solutions for SOAP/WSDL and RESTful Web Services**, 1, Addison-Wesley Professional, 2011

Nicolai M. Josuttis, **SOA in Practice: The Art of Distributed System Design (Theory in Practice)**, 1, O'Reilly Half, 2007

Binildas To. Christudas, **Service Oriented Architecture with Java: Using SOA and Web Services to build powerful Java applications**, 1, Packt Publishing, 2008

Michael Rosen, **Applied SOA: Service-Oriented Architecture and Design Strategies**, 1, Wiley, 2008

Thomas Erl, **SOA Principles of Service Design**, 1, Prentice Hall, 2007

Thomas Erl, **Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design**, 1, Prentice Hall, 2005

Basarat Syed, **Beginning Node.js**, 1, Apress Ed., 2014

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Servizos de internet/V05G300V01501

Plan de Continxencias

Descrición

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Xestión e dirección tecnolóxica**

Materia	Xestión e dirección tecnolóxica			
Código	V05G300V01801			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría telemática Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	Docio Fernández, Laura González Castaño, Francisco Javier López Bravo, Cristina			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Este curso proporciona competencias no deseño, xestión e liderado de iniciativas tecnolóxicas. Inclúe detección de necesidades, realización de vixilancias tecnolóxicas, técnicas de creatividade en equipo, xestión de proxectos, definición e protección de propiedade, e os primeiros pasos na creación dun modelo de negocio. A lingua de impartición e castelán e inglés.			

Competencias

Código	
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.
CE54	(CE54/PY1) Capacidade para a elaboración de propostas de proxectos técnicos conforme aos requirimentos especificados nunha convocatoria.
CE55	(CE55/PY2) Capacidade para a dirección técnica dun proxecto de telecomunicación.
CE56	(CE56/PY3) Capacidade para a xestión económica e de recursos humanos dun proxecto de telecomunicación.
CE57	(CE57/PY4) Capacidade para a elaboración de informes técnicos e de seguimento dun proxecto de telecomunicación.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
- Analizar a viabilidade técnica e económica dun proxecto, así como valorar o seu presuposto	CG7 CG8	CE55 CE56
- Aprender a buscar información e indicadores estadísticos		CE57
- Aprender a facer prospectiva e consultoría tecnolóxicas		
- Aprender a poñer en práctica as principais normativas de certificación	CG8	
- Realizar informes de proxectos		CE54 CE55 CE56 CE57
- Aprender a plantexar e estruturar un proxecto	CG8	CE54 CE55 CE56
- Analizar os aspectos sociolóxicos e humanos dos proxectos		CE55 CE56
- Aprender a lexislación e normativa de telecomunicacións, de seguridade e medioambiental	CG7	CE54
- Desenvolver modelos de creación de empresas, produtos e servizos	CG8	CE55 CE56
- Propoñer modelos de negocio en telecomunicacións		

Contidos

Tema

Deseño e xestión de proxectos	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación de obxectivos técnicos - Traducción dos obxectivos a tarefas - Planificación do proxecto - Recursos necesarios - Equipos humanos: perfís de I+D - Presuposto - Trazabilidade da execución do proxecto
Identificar e interpretar necesidades	<ul style="list-style-type: none"> - Captura de requisitos - Traslación de requisitos a obxectivos técnicos - Perspectiva tecnolóxica ("hype cycles") - Fontes e métodos para vixilancia tecnolóxica
Técnicas de creatividade	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación, desenvolvemento e innovación - Técnicas de equipo para potenciar a creatividade - É a miña idea orixinal? Formulación e avaliación crítica
Ferramentas colaborativas	<ul style="list-style-type: none"> - Finalidade - Ferramentas - Técnicas de colaboración baseadas en ferramentas
Aspeitos legais	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de propiedade. Activos tecnolóxicos e resultados protexidos. Modelos. Patentes. Licenzias - O caso español/O caso internacional. Europa e EUA. Estratexias de internacionalización - Orde CIN/352/2009
Modelos de negocio. O emprendedor	<ul style="list-style-type: none"> - Proposta de produto - Análise de risco - Análise de clientela - Da idea ao plan de negocio - Primeiros pasos cara a creación dunha empresa tecnolóxica
-	-

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	38	62
Aprendizaxe baseado en proxectos	4	20	24
Prácticas con apoio das TIC	28	36	64

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentación oral dos conceptos do curso por parte dos profesores, axudados por medios audiovisuais. Presentacións de expertos. Presentación oral dos conceptos do curso por parte dos profesores, axudados por medios audiovisuais. Presentacións de expertos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG7, CG8, CE54, CE55, CE56 e CE57.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Proxecto de grupo para presentar nas horas A da derradeira semana. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE54, CE55, CE56 e CE57.
Prácticas con apoio das TIC	Prácticas sobre aspectos de captura de requisitos, creatividade e plans de negocio (en grupo) e planificación de proxectos con ferramentas informáticas (individuais). Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE54, CE55, CE56 e CE57.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado estará dispoñible durante as horas de titoría para resolver dúbidas. Os horarios de titorías estableceranse ao principio do cuadrimestre.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Aplicaranse todas as técnicas da materia a concepción e planificación dun proxecto. O proxecto se realizará en grupo. Ao principio da materia notificarállese aos alumnos un campo de traballo (ex. aplicacións médicas, moble intelixente). Os proxectos levarán a propostas concretas de produto nese campo de traballo. Non obstante, no seguimento dos traballos prestaráselle atención ao rendemento individual dos alumnos, e na defensa final realizaranse preguntas individuais. A atención individual personalizada sobre estes ou outros aspectos terá lugar nas horas oficiais de titoría dos profesores ou vía correo electrónico, a calquera hora.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Lección maxistral	Exame	40	CG7 CG8	CE54 CE55 CE56 CE57
Aprendizaxe baseado en proxectos		Defensa individual ante comité	40	CE55 CE56 CE57
Prácticas con apoio das TIC	Seguimento de resultados parciais e exame	20		CE55 CE56 CE57

Outros comentarios sobre a Avaliación

PRIMEIRA OPORTUNIDADE con AVALIACIÓN CONTINUA:

- Proba escrita individual (máximo 4 puntos). Calendario oficial.
- Proba intermedia práctica (máximo 1.5 puntos).
- Proxecto para entregar ao final do cuadrimestre (máximo de 3.5 puntos).
- Participación en clase (máximo de 1 punto).

Para superar a materia o alumno debe obter unha puntuación total (resultante da suma das actividades puntuables) superior a 5 puntos. A nota máxima será de 10 puntos. Para aprobar a asignatura é necesario obter alomenos un 1/4 na proba escrita individual.

O proxecto realizarase en grupos de 5-6 persoas. particularizarase por alumno a partir da interacción co profesor nas horas B e a parte da presentación pública do proxecto que lle corresponda ao citado alumno.

SEGUNDA OPORTUNIDADE con AVALIACIÓN ÚNICA:

Consistirá nun exame individual con partes teórica e práctica na data oficial. A parte práctica cubrirá os mesmos contidos ca avaliación continua ao longo do cuadrimestre.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Carl Chatfield, Timothy Johnson, **Microsoft Project 2013 Step by Step**, 1, Microsoft Press, 2013

Bibliografía Complementaria

Michael Michalko, **Thinkertoys: A Handbook of Creative Thinking Techniques**, 2, Ten Speed Press, 2006

Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, **Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers**, 1, John Wiley and Sons, 2010

Edward de Bono, **Six Thinking Hats**, 2, Back Bay Books, 1999

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS

Ante a imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento no que as administracións e a propia institución o determinen garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial.

ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS

Facilitaranse as presentacións para os grupos A a través de Faitic.

No caso dos grupos B o profesorado tutor poderá establecer canais de comunicación co alumnado a través de Campus Remoto, Faitic ou outras ferramentas.

A tutorías faranse por medios telemáticos (correo electrónico, Campus Remoto, foros de Faitic, etc.) baixo cita previa.

ADAPTACIÓN DA EVALUACIÓN

No caso de activación de docencia non presencial, a avaliación se modificará como sigue:

- Proba escrita individual (máximo 2 puntos). Calendario oficial.
 - Entrevista sobre resultados parciais do proxecto (máximo 2 puntos).
 - Proxecto para entregar ao final do cuadrimestre (máximo de 6 puntos).
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Laboratorio de proxectos				
Materia	Laboratorio de proxectos			
Código	V05G300V01802			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría telemática Tecnoloxía electrónica Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Anido Rifón, Luis Eulogio Caeiro Rodríguez, Manuel Cao Paz, Ana María Díaz Otero, Francisco Javier Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Fernández Masaguer, Francisco García Sánchez, Manuel Gómez Cuba, Felipe Gómez Yepes, Alejandro González Valdés, Borja Liz Domínguez, Martín López Nores, Martín Lorenzo Rodríguez, María Edita de Machado Domínguez, Fernando Raña García, Herminio José Rodríguez Rodríguez, José Luis Santos Gago, Juan Manuel Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Os proxectos interdisciplinares teñen que ser abordados por un equipo de estudantes que teñen que representar polo menos dúas das catro Mencións do Grao de Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación. Os equipos son supervisados por dous membros do profesorado de Departamentos diferentes para enriquecer e facilitar as sinerxias entre diferentes áreas de traballo. Os proxectos desenvolvidos polos diferentes equipos serán defendidos ao final de curso como parte do proceso de avaliación da materia.</p> <p>O idioma de impartición é castelán, galego ou inglés.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.

CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.
CE54	(CE54/PY1) Capacidade para a elaboración de propostas de proxectos técnicos conforme aos requirimentos especificados nunha convocatoria.
CE55	(CE55/PY2) Capacidade para a dirección técnica dun proxecto de telecomunicación.
CE56	(CE56/PY3) Capacidade para a xestión económica e de recursos humanos dun proxecto de telecomunicación.
CE57	(CE57/PY4) Capacidade para a elaboración de informes técnicos e de seguimento dun proxecto de telecomunicación.
CT1	CT1 Desenvolver a autonomía suficiente pa levar a cabo traballos do ámbito temático das Telecomunicacións en contextos interdisciplinares.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Aprender a traballar en grupo nun proxecto a medio prazo.	CG1 CG4 CG6 CG8 CG9 CG11 CG12	CE54 CE56 CE57	CT4
Planificar a temporalidade dun proxecto en equipo.	CG9 CG11	CE55 CE56 CE57	CT4
Integrar as habilidades propias nun equipo multidisciplinar	CG4 CG9 CG12	CE56	CT1 CT4
Manter unha actitude dinámica e potenciar o espírito de superación	CG1 CG4 CG7 CG9		CT1 CT2

Contidos

Tema	
Traballo en equipo	Os contidos para cada equipo de traballo son específicos do proxecto que estean a desenvolver. Tratarase en calquera caso de contidos multidisciplinares. Como exemplo pódense consultar na páxina web da escola as listaxes de proxectos desenvolvidos nos cursos anteriores. Véxase en http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett/planificacion-academica/lpro
Redacción técnica	Informe executivo. Fases na elaboración dun informe.
Desenvolvemento de Proxectos	Introdución a metodoloxías para o desenvolvemento de proxectos tales como Design Thinking, Lean e Áxiles, nas que se plantexan principios claves como o enfoque no usuario final, o prototipado rápido, a aportación de valor ao cliente desde o principio, a comunicación etc.
Presentacións en público	Elementos chave dunha presentación. Axudas para unha presentación eficaz. Preparación dunha boa presentación: - Estratexia - Estructura - Exemplos - Elementos a ter en conta

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Traballo tutelado	4	4	8
Aprendizaxe baseado en proxectos	14	244	258
Presentación	8	24	32

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	Algunhas pistas prácticas en habilidades como presentación oral e escrita e traballo en equipo. Actividade individual. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT1, CT2 e CT4.
Traballo tutelado	Revisión da evolución dos proxectos, con presentacións curtas e discusións. Actividade en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG9, CG11 e CG12.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Isto é o núcleo do curso: o equipo de estudantes ten que acometer un proxecto, ben proposto por eles ou ben proposto polo profesorado. Durante a duración da materia os/as compoñentes do equipo deberán cooperar para acadar os obxectivos do proxecto; como supervisión contarán cunha hora semanal con polo menos un dos titores. Recoméndase a elaboración dun sitio web, tipo Wiki, blogue ou semellante, para que cada equipo documente os traballos que vai desenvolvendo ao longo do curso. Ao final do curso, tódolos membros do grupo teñen que ser capaces de defender o seu proxecto tanto nunha presentación oral coma en dúas sesións de pósteres públicas. Actividade en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9, CG11, CG12, CE54, CE55, CE56 e CE57.
Presentación	Cada equipo ten que defender o seu proxecto nunha presentación oral final e en dúas sesións de pósteres públicas, denominadas como LPRO DAYS. A presentación pode ser feita por un ou máis membros do equipo, e ten que incluír evidencias que ilustren o traballo realizado e os resultados acadados. Ao final da presentación tódolos membros teñen que estar dispoñibles para a quenda de preguntas. As sesións de pósteres require a presenza de todos os membros do equipo. Con polo menos tres días de antelación deberá enviarse un resumo do traballo realizado (memoria) ao comité avaliador. Actividade en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG9 e CG12.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	Os profesorado da materia estará dispoñible durante as horas de titorías para a resolución de dúbidas e cuestións sobre estas actividades. O profesorado establecerá os seus horarios de titorías ao principio do cuadrimestre.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Cada equipo disporá do apoio de dous titores para o desenvolvemento do seu proxecto e a resolución de dúbidas e de preguntas sobre este en horas de titorías. Os profesorado establecerá os seus horarios de titorías ao principio do cuadrimestre.
Traballo tutelado	Os profesorado da materia estará dispoñible durante as horas de titorías para as dúbidas e as cuestións sobre o desenvolvemento destes traballos. O profesorado establecerá os seus horarios de titorías ao principio do cuadrimestre.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Unha porción da nota final basearase en: 1. Recomendacións dos titores. Para un seguimento adecuado do desenvolvemento de proxecto, o profesorado pode solicitar diferentes tipos de evidencias, orais e/ou escritas, incluíndo informes parciais e/ou finais. Cada parella de titores entregará unha recomendación xustificada aos membros do comité avaliador sobre a metodoloxía de traballo do equipo e o rendemento dos seus membros na consecución dos obxectivos do proxecto. Aquí serán avaliadas as competencias CG1, CG4, CG6, CG7, CG8, CG11, CG12, CE54, CE55, CE56, CE57. 2. Avaliación por pares. Terase en conta a avaliación dos compañeiros de equipo para as competencias CG9, CT1, CT4.	65	CG1 CE54 CT1 CG4 CE55 CT4 CG6 CE56 CG7 CE57 CG8 CG9 CG11 CG12

Presentación	Unha porción da nota final basearase na avaliación do tribunal realizada durante os LPRO DAYS. A asistencia a estas xornadas finais será obrigatoria para todo o alumnado, que debe enviar con tres días de antelación un resumo do proxecto para axudar a avaliar o traballo. Esta parte da avaliación farase tendo en conta a presentación, a memoria, o póster e as actividades desenvolvidas durante os LPRO DAYS. Os membros do comité de avaliación formarán parte do profesorado dos ECTS tipo A da materia, sempre que non estean implicados na supervisión de ningún proxecto. Noutro caso, nos proxectos en conflito requirirase a axuda dalgún outro profesor da materia. A calificación non ten por qué ser idéntica para todos os membros do equipo; os/as estudantes que non estean á altura dos seus compañeiros e non contribúan axeitadamente ao esforzo colectivo levarán unha nota inferior á media do equipo. Igualmente poden recibir unha nota máis altaos/as estudantes que destaquen polo seu rendemento.	35	CG1 CG7 CG9 CG12	CT2
--------------	---	----	---------------------------	-----

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación en primeira oportunidade desenvolverase de acordo coas metodoloxías de presentación e aprendizaxe baseado en proxectos indicadas anteriormente. É obrigatoria a asistencia ao 80% das sesións presenciais realizadas durante o curso, tendo en conta tanto as aulas tipo A como tipo C. As presentacións finais e a documentación poderán realizarse en galego, español ou inglés. Agora ben, os alumnos que opten pola materia en idioma inglés deben participar en todas as actividades neste idioma.

Aqueles estudantes/equipos que non consigan a nota mínima para aprobar a materia na primeira oportunidade disporán de varias semanas adicionais ata a data da segunda oportunidade e no seu caso convocatoria extraordinaria (fin de carreira) para defender de novo o seu proxecto. Nesta segunda oportunidade cada alumno de forma individual deberá amosar un dominio completo do proxecto desenvolvido polo seu equipo, xunto con suficientes contribucións adicionais propias.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Eric Ries, **El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la Innovación Continua**, 1, Deusto, 2011

Ken Beck y colegas, **Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software**, 1, 2001

Bibliografía Complementaria

Jim Highsmith e Ken Schwaber, **Lean Software Development. An Agile Toolkit**, 1, Addison Wesley, 2003

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Xestión e dirección tecnolóxica/V05G300V01801

Outros comentarios

Esta materia supón unha carga significativa de traballo do alumnado fóra da aula para o desenvolvemento de proxectos: 244 horas. É importante asumir esta carga de traballo para o seu desempeño responsable. Por unha banda, o esforzo non é só esixible individualmente, senón que tamén para o equipo de traballo no seu conxunto. Por outra parte, é importante ter dispoñibilidade temporal para facer reunións e traballo en grupo. Polo tanto, recoméndase que esta materia só se curse simultaneamente co resto de materias do segundo cuadrimestre de cuarto (DTEC e TFG). Recoméndase informar sobre materias doutros cursos ou outras actividades que se vaian a realizar de forma simultánea con LPRO.

Os equipos de traballo desta materia son multidisciplinares dentro das especialidades da titulación. Como norma xeral, sempre que sexa posible, non se permitirán máis de 3 membros da mesma especialidade por equipo e tratarase de que haxa polo menos membros de 3 especialidades.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

No caso de que a docencia se deba realizar de forma online mantéñense tódalas metodoloxías tanto nos grupos A como nos grupos C, pasando iso si a ser realizadas as clases e reunións a través do campus remoto.

Para o caso dos grupos A facilitarase presentacións locutadas a través de Faitic.

No caso dos grupos C o profesorado titor pode establecer os medios de comunicación co alumnado a través do Campus Remoto e de Faitic que considere oportuno.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

No caso de que a docencia se deba realizar de forma online as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia no Campus Remoto, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

No caso de que a docencia se deba realizar de forma online manterase o esquema de avaliación, se ben as actividades a desenvolver nos LPRO DAYS se farán a través do Campus Remoto e substituirase a presentación de pósters por vídeos gravados de curta duración nos que se demostre o funcionamento dos prototipos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Teledetección				
Materia	Teledetección			
Código	V05G300V01911			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Íñigo Díaz Otero, Francisco Javier Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	inhigo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>A teledetección está centrada nos sistemas para obter información sobre características de obxectos ou superficies sen estar en contacto directo con eles.</p> <p>Nesta materia preséntanse os principios básicos da teledetección tanto no espectro visible e infravermello coma en microondas. A materia pon énfase nos sensores activos e pasivos, cunha especial profundización nos sistemas RADAR e optoelectrónicos.</p> <p>A materia incorpora dende elementos tecnolóxicos ata o procesamento dos sinais resultantes. As aplicacións terán un protagonismo salientable.</p> <p>A materia vaise impartir en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE65	(CE65/OP8) Aplicar as ferramentas conceptuais, teóricas e prácticas das telecomunicacións no desenvolvemento e aplicacións de sistemas de radar e teledetección.
CE66	(CE66/OP9) Capacidade para a selección de circuítos, subsistemas e sistemas de observación remota.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe	Competencias			
Identificar e analizar problemas que poden resolverse con técnicas de Teledetección	CG3 CG4 CG9	CE65	CT4	
Propoñer solucións baseadas en RADAR, microondas, infravermellos, LIDAR ou observación no espectro visible	CG3 CG4 CG9	CE66	CT3 CT4	
Especificar os sensores e sistemas de Teledetección máis axeitados para cada aplicación	CG3 CG7	CE65 CE66	CT2	
Interpretar e analizar imaxes tomadas dende satélites	CG3 CG4 CG7	CE65	CT2	

Contidos

Tema	
Introducción á teledetección	<p>Panorámica do significado e aplicación dos estudos a distancia da terra, mar e ar, facendo fincapé nos puntos de vista diferentes entre a nosa percepción habitual da Terra e o seu aspecto cando se observa dende un satélite ou outra plataforma aerotransportada. Ademais, expónse a evolución histórica da teledetección e a súa implicación na vida humana, destacando os aspectos da teledetección espacial e os distintos programas que a foron conformando.</p> <p>Os contidos impartidos en grupo A teñen unha actividade autónoma asociada, chamada "A Terra dende o ar/espazo", que se lles propón aos estudantes ao comezo do curso.</p>
Conceptos fundamentais	<p>Neste tema explícanse tres conceptos fundamentais ao longo da disciplina: a firma espectral, a clasificación e as composicións de cor. Todo iso, tras unha introdución aos sensores multiespectrais.</p>
Sensores	<p>Partindo do concepto de sensor, introdúcese os distintos tipos de sensores, o concepto de resolución e o de calibración. Despois, dedícaselles polo menos unha sesión de dúas horas aos sensores pasivos (óptico-electrónicos, térmicos radiómetros de microondas) e outra sesión aos sensores activos (RADAR e LIDAR). Esta exposición inclúe os fundamentos de funcionamento e operación, as súas características, vantaxes e inconvenientes e aplicacións.</p> <p>Os contidos impartidos en grupo A teñen varias prácticas de laboratorio (grupo B) asociadas, as chamadas "Calibración de sensores", "Sensores pasivos: infravermellos", e "Fundamentos de RADAR".</p>
Procesamento, interpretación e formación de imaxes	<p>O tema resulta un compendio das distintas técnicas de procesamento que se aplican para interpretar e clasificar imaxes tomadas desde satélites. Emprégase unha imaxe exemplo á que se van aplicando os distintos procesamentos explicados, para unha mellor comprensión das aplicacións de cada técnica.</p> <p>Ademais, o tema ocúpase da formación de imaxes de grandes rexións da superficie da Terra a partir de imaxes de áreas máis reducidas, mediante o uso de mosaicos. Exponse o proceso de construción do mosaico tanto a partir de imaxes satelitais coma de imaxes tomadas desde plataformas aerotransportadas.</p> <p>Todos os contidos deste tema impártense en grupo B e ocupan catro sesións de dúas horas.</p> <p>Ademais, os traballos que se van desenvolver en grupo C reforzan o aprendido neste tema.</p>
Sistemas de información xeográfica (GIS)	<p>Trátase de introducir os fundamentos e aplicacións dos sistemas GIS, orientando toda a exposición ao apoio na toma de decisións relacionadas con localizacións xeográficas. A segunda parte da sesión dedícase a profundar no coñecemento de aplicacións dos GIS mediante o estudo de casos prácticos.</p>
Exploración terrestre	<p>Neste tema preséntanse algúns exemplos de aplicacións da teledetección en diversos ámbitos: estudos do chan, agricultura, minaría, xeoloxía. A propia actualidade no momento da impartición da materia pode determinar as aplicacións nas que se faga máis fincapé.</p> <p>Os contidos impartidos en grupo A teñen asociado o traballo grupal que van desenvolver os estudantes en grupos C, dependendo da temática elixida.</p>
Meteoroloxía e oceanografía	<p>Neste tema expóñense as aplicacións que máis satélites ocuparon ao longo da historia da teledetección: a meteoroloxía e a oceanografía. No tocante a meteoroloxía indícanse que tipos de sensores se empregan, analízanse os distintos parámetros de interese, as características en canto a resolución que resultan determinantes e os resultados de estudos climáticos ao longo de todo o planeta.</p> <p>En canto a oceanografía, indícanse os parámetros observados, os sensores, e preséntanse imaxes que mostran os resultados das observacións tanto directamente coma tras aplicar distintos procesamentos.</p> <p>Os contidos impartidos en grupo A teñen asociado o traballo grupal que van desenvolver os estudantes en grupos C, dependendo da temática elixida.</p>

O obxectivo do tema é presentar unha panorámica da exploración espacial. Partindo dos sensores empregados ao longo dos anos de historia da humanidade no espazo, móstranse os coñecementos principais que se teñen dos distintos corpos do sistema solar e expónse como se chegou a este coñecemento (misións, particularidades das naves e sensores empregados, etc.).

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17.2	25.8	43
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Prácticas con apoio das TIC	10	15	25
Traballo tutelado	5	45	50
Presentación	2	4	6
Prácticas con apoio das TIC (Repetida, non usar)	0	2	2
Actividades introdutorias	1	1.2	2.2
Observación sistemática	0	2	2
Traballo	0	5	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.8	0	2.8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia "Teledetección": fundamentos, bases teóricas, aplicacións, etc. Resérvase para as sesións de grupo grande (A): 1 sesión á semana, 2 horas por sesión. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE65, CE66, CT2, e CG3.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios co equipamento adecuado. Son dúas sesións presenciais de 2 horas cada unha: unha centrada en calibración de sensores (usando LEGO Mindstorm), e outra en termografía por infravermellos (aprendendo a manexar cámaras termográficas), para realizar en grupos medianos (B). Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE65, CE66, CT4, e CG4.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios con computadores. Son cinco sesións de dúas horas cada unha: 1. Fundamentos de RADAR, mediante un xogo de computador deseñado especificamente, "RADAR Technology". 2. Procesamento e interpretación de imaxes satelitais, cun programa de procesamento de imaxes, MultiSpec (abrange catro sesións). Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG7, CG9, CT4, e CT3.
Traballo tutelado	Os estudantes, en grupo, realizan un proxecto de procesamento e simulación de imaxes de teledetección. O proxecto desenvólvese en grupos de 5 a 7 estudantes. A interacción co profesorado será presencial con cinco reunións dunha hora, ocupadas en discusión e seguimento do proxecto. De ser necesario, propórianse sesións de tutorización ou seguimento adicionais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG7, CG9, CT4, e CT3.
Presentación	Exposición por parte do alumnado ante os/as docentes e o resto de estudantes do proxecto realizado en grupos pequenos (C). Previamente, os/as estudantes deberán enviarlle por correo electrónico ao profesor/a de grupo C o código desenvolvido e un informe onde se resuman os resultados. Estes traballos presentaranse como unha actividade de grupo A. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG9.
Prácticas con apoio das TIC (Repetida, non usar)	Actividades a realizar autonomamente con software facilitado a través da plataforma FaiTIC: "A Terra desde o aire/espazo", para aprender sobre puntos de vista. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE65 e CE66.

Actividades introductorias: Actividades encamiñadas a tomar contacto e a reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
 Para esta actividade resérvase unha hora presencial de grupo A, na que se presenta a materia, explícanse as prácticas de laboratorio e informáticas, e o que se espera dos traballos en grupo C.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE65, CE66, e CG4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introductorias	Tempo que cada docente reservou para atender os alumnos/as e resolver as súas dúbidas
Lección maxistral	Tempo que o profesor do grupo A reservou para atender os alumnos/as e resolver as súas dúbidas
Prácticas de laboratorio	Tempo que o profesor do grupo B pode usar para axudar os alumnos/as a entender as prácticas de laboratorio e a resolver as súas dúbidas
Prácticas con apoio das TIC	Tempo que o profesor do grupo B pode usar para axudar os alumnos/as a entender as prácticas de laboratorio e a resolver as súas dúbidas
Traballo tutelado	Tempo que o profesor do grupo C pode usar para axudar os grupos titorizados, adicional ás reunións establecidas no calendario
Presentación	Tempo que o profesor do grupo C pode usar para axudar os alumnos/as a preparar as súas presentacións de resultados
Prácticas con apoio das TIC (Repetida, non usar)	Tempo que o profesor do grupo A usará para atender os alumnos/as que precisen axuda para facer o seu traballo autónomo
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	O profesor do grupo A dará apoio aos estudantes para solucionar tódalas dúbidas que poidan ter relacionadas cos exames e tests

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	<p>Probas de resposta curta: Haberá catro probas, en datas informadas a principio do curso, liberatorias das materias dos temas anteriores Nestas probas curtas avaliaranse as competencias CE65, CE66, CG3 e CG7</p>	40	CG3 CE65 CG7 CE66
Prácticas de laboratorio	<p>Observación sistemática: Durante as prácticas de laboratorio e informáticas, avaliarase a obtención de resultados e a demostración de comprender o procedemento para chegar a eles: 1. "Calibración de sensores": 5 % 2. "Termografía infravermella": 10 %</p> <p>Nestas prácticas avaliaranse as competencias CE66, CT3, CG4 e CG9.</p>	15	CG4 CE66 CT3 CG9
Prácticas con apoio das TIC	<p>Observación sistemática: Durante as prácticas de laboratorio e informáticas, avaliarase a obtención de resultados e a demostración de comprender o procedemento para chegar a eles: 1. "Fundamentos de RADAR": 7 % 2. "Procesamento de imaxes": 13 %</p> <p>Nestas prácticas avaliaranse as competencias CE65, CT2 e CG4.</p>	20	CG4 CE65 CT2
Traballo tutelado	<p>A realización dos traballos en grupos avaliarase en dúas partes: a propia dinámica dos traballos e as presentacións.</p> <p>Polo traballo en si recibirán un 15 % da nota final da materia. Cada un dos membros do grupo recibirá a mesma nota, xa que cada un deles é corresponsable do desenvolvemento.</p> <p>Nestes traballos avaliaranse as competencias CE66, CG7 e CG9</p>	15	CG7 CE66 CG9

Presentación	Presentacións dos traballos por parte dos grupos C. Tras a presentación, os profesores/as preguntaranlles cuestións, individualmente, a cada un dos membros do grupo. A nota desta parte será individual, dependendo do coñecemento demostrado por cada membro do grupo, e representará un 7 % da nota total da materia. Na presentación dos traballos avaliaranse as competencias CG9 e CT4	7	CG9	CT4
Prácticas con apoio das TIC (Repetida, non usar)	Os alumnos/as presentaranlle ao profesor os resultados do seu traballo autónomo: "A Terra desde o aire/espazo": 3 % Nestas prácticas avaliaranse as competencias CE65 e CG4.	3	CG4	CE65
Exame de preguntas de desenvolvemento	Estes exames se empregan para avaliar os contidos impartidos nas clases en formato lección maxistral, e o seu peso está incluído no correspondente apartado	0	CG3 CG7	CE65 CE66

Outros comentarios sobre a Avaliación

A lingua da materia é o inglés. As probas, informes e exames serán en inglés.

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

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

- 1.1. Catro probas de resposta curta, cun 10 % da nota total cada unha (40 %).
- 1.2. Probas de observación sistémica nas prácticas de laboratorio e informáticas (35 %).
- 1.3. Avaliación dos traballos tutelados (15 %)
- 1.4. Presentación dos traballos (7 %)
- 1.5. Traballo autónomo (3 %)

As tarefas de avaliación continua non son recuperables, e só son válidas para o curso actual.

Un alumno/a suponse que optou por avaliación continua cando se presentou a dúas das catro probas de resposta curta. Un alumno/a que opta pola avaliación continua considérase que se presentou á materia, independentemente de que realice ou non o exame final.

Se un alumno/a, que se presenta á avaliación continua, opta por realizar o exame de avaliación única, a nota final da materia será a media de ambas.

2.- O **exame de avaliación única** consta de dez preguntas. Pode realizarse dúas veces, en primeira e segunda oportunidade. Os lugares a as datas publícanse na páxina web da Escola. Pode preguntarse calquera contido explicado nas clases de aula, laboratorio ou presentacións de proxectos.

Na segunda oportunidade aplicarase o mesmo procedemento ca na avaliación única.

Código ético

Os exames e os tests deben realizarse individualmente. Calquera infracción considerárase como unha falta de ética importante e seralles comunicada ás autoridades académicas.

Os profesores/as poderán decidir suspender un alumno/a se comete unha falta ética importante.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Iñigo Cuiñas, **Notes of**, FaiTIC, 2017

Bibliografía Complementaria

Emilio Chuvieco Salinero, **Teledetección ambiental**, Ariel, 2010

Nicholas M. Short, Sr., **The Remote Sensing Tutorial**, Code 935, Goddard Space Flight Center, 1998

Varios autores, **Exploring the Moon**, NASA, 1997

Águeda Arquero Hidalgo, Consuelo Gonzalo Martín, Estíbaliz Martínez Izquierdo, **Teledetección: Una aproximación desde la superficie al satélite**, Fundación General de la UPM, 2003

Varios autores, **Fundamentals of Remote Sensing**, Canadian Centre for Remote Sensing, 1998

Gerald C. Holst, **Common Sense Approach to Thermal Imaging**, SPIE Optical Engineering Press, 2000

Gary Jedlovec, **Advances in Geoscience and Remote Sensing**, In-Teh, 2009

Iñigo Cuiñas, Verónica Santalla, Ana V. Alejos, María Vera-Isasa, Edita de Lorenzo, Manuel G. Sánche, **Playing LEGO Mindstorms® while Learning Remote Sensing**, International Journal of Engineering Education, vo, 2011

Iñigo Cuiñas, Verónica Santalla, Pablo Torío, **Aprender jugando: fundamentos de Termografía en asignaturas de Teledetección**, Jornada de Innovación Educativa 2012, 2012

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de navegación e comunicacións por satélite/V05G300V01912

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestruturas ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Principios de comunicacións dixitais/V05G300V01613

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

Outros comentarios

A docencia da materia vai ser en inglés.

Toda a documentación da materia facilitarase en inglés.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

*SESIÓNS DE AULA, GRUPO A.

Ofrecerase material audiovisual para traballos individuais previos para comprender os contidos das sesións semanais e programaranse sesións virtuais (ao mesmo tempo ou nas que a escola indique) para explicar eses contidos e resolver calquera dúbida que poida xurdir.

*SESIÓNS DE LABORATORIO, GRUPO B.

As sesións de laboratorio que non se fixeron persoalmente adaptaranse ao modo remoto:

A) Prácticas de laboratorio con equipos.

A práctica da calibración de sensores non se levaría a cabo nin sería substituída por material audiovisual que amose as diferentes situacións.

A práctica da termografía por infravermello levaríase a cabo establecendo quendas para o uso da cámara termográfica, que se facilitaría individualmente aos estudantes se o establecemento dun sistema de entrega a domicilio fose posible e factible. Cada alumno enviará un informe sobre os resultados obtidos en cada un dos experimentos propostos.

B) Prácticas na aula de informática.

Fundamentos de RADAR: a actividade realizarase individualmente e cada alumno gardará a captura de pantalla da puntuación final, que será enviada ao profesor encargado das prácticas.

Procesamento e interpretación de imaxes de satélite. O software MultiSpec é gratuito, co que cada estudante poderá obtelo na páxina da Escola de Enxeñaría Eléctrica e Informática da Universidade Purdue como indicará o profesor encargado e poderá realizar as prácticas desde o seu propio ordenador doméstico. Como resultado, enviará un informe coas preguntas que o profesor encargado indique.

***TRABALLO EN EQUIPO, GRUPOS C**

Os equipos seguirían realizando as tarefas asignadas, reuníndose virtualmente co profesor semanalmente ou quincenalmente para controlar a actividade. As presentacións dos traballos realizaríanse nunha aula virtual do Campus Remoto.

***AVALIACIÓN**

A avaliación, tanto continua como final, seguiría o esquema descrito na guía regular, aínda que os eventos de avaliación deben realizarse de forma remota se así o esixe a normativa vixente durante o período de avaliación correspondente.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de navegación e comunicacións por satélite**

Materia	Sistemas de navegación e comunicacións por satélite			
Código	V05G300V01912			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Preséntanse os fundamentos dos sistemas de Navegación e comunicacións vía satélite. Describíranse os fundamentos dos sistemas de navegación vía satélite (GPS e Galileo). Estudaránse os diferentes segmentos dos sistemas de comunicacións vía satélite así como os estándares de planificación e desenvolvemento. A documentación da materia estará en inglés. Impártese e avalíase en inglés, permitindo que os estudantes respondan en inglés, castelán ou galego no exame.			

Competencias

Código				
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CE67	(CE67/OP10) Aplicar as ferramentas conceptuais, teóricas e prácticas das telecomunicacións no desenvolvemento e aplicacións de sistemas de navegación e comunicacións por satélite.			
CE68	(CE68/OP11) Capacidade para a selección de subsistemas e sistemas de navegación e comunicacións por satélite.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer os estándares de planificación e desenvolvemento de sistemas por satélites	CG2 CG3	CE67 CE68	CT3
Coñecer as diferentes alternativas de sistemas de navegación e comunicación por satélite, os seus diferentes segmentos (espazo, terreo e usuario) e o tipo de órbitas.	CG3 CG4	CE67 CE68	CT2 CT3
Coñecer os sistemas e servizos máis habituais en comunicacións por satélite, incluíndo as súas capacidades tecnolóxicas e limitacións.	CG3	CE67 CE68	CT3
Coñecer e aplicar sistemas de navegación por satélites: GPS, Galileo e outros.	CG2 CG3 CG4	CE67 CE68	CT2 CT3

Contidos

Tema			
Introdución	Definición de sistema Regulación Estándares Bandas de frecuencia		

Elementos dun Sistema	Segmento Terreo Segmento Espacial Segmento Usuario Lanzador
Arquitectura dos subsistemas de comunicacións	Subsistemas embarcados: - Antenas - Carga de pago: transpondedores
Introdución ás comunicacións por satélite	- Principais elementos do payload - Mecanismos de propagación - Balance de enlace - Satélites multihaz
Servizos de comunicacións por satélite	- Servizos fixos (FSS) - Servizos de difusión (BSS) - Servizos móbiles (MSS)
Introdución aos sistemas de navegación (GNSS)	GPS, Galileo, Glonass e outros sistemas

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas con apoio das TIC	13	39	52
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Traballo tutelado	3	9	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	10	11

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contados sobre a materia obxecto de estudo. incluíndo a posibilidade de usar a metodoloxía de aprendizaxe inversa. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG3, CG67, CG68, CT2 e CT3.
Prácticas con apoio das TIC	Os estudantes aplican os coñecementos teóricos a diferentes tarefas prácticas que cubren os principais contidos de estudo, coa axuda dos correspondentes paquetes de software. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG67, CG68 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes aplican de xeito práctico o coñecemento teórico nun contexto específico. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG67, CG68 e CT3.
Traballo tutelado	Os estudantes traballan en grupos, co apoio dos profesores, para aplicar, extender e personalizar os contidos tratados nas clases teóricas e prácticas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG67, CG68, CT2 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Poderán tamén expor as súas consultas por vía telemática.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos realizan prácticas de laboratorio nas que traballan cos conceptos abordados nas clases teóricas. As prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. A nota final é individual e avaliará a participación dos alumnos nas prácticas, así como o informe final de carácter individual. Nalgunhas prácticas realizaranse unha proba individual.	40	CG3 CE67 CT3 CG4 CE68

Prácticas de laboratorio	Cada estudante realizará prácticas de campo. A avaliación se realizará por medio dun informe. As prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. A nota final é individual e avaliará a participación dos alumnos nas prácticas, así como o informe final de carácter individual. Nalgunhas prácticas realizaranse unha proba individual.	10	CG3 CG4	CE67 CE68	CT3
Traballo tutelado	Avaliación dos traballos desenvolvidos: comprensión, madurez, relevancia e orixinalidade do traballo e interacción entre o grupo. As prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. A nota final é individual e avaliará a participación dos alumnos nas prácticas, así como o informe final de carácter individual.	5	CG3 CG4	CE67 CE68	CT2 CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Un exame final para avaliar os contidos presentados nas clases teóricas. O exame será individual e de duración limitada.	45	CG2 CG3 CG4	CE67 CE68	CT2 CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Idioma de impartición: Inglés.

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

A avaliación de informes e prácticas realizarase igualmente en inglés.

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

A materia será avaliada a través de dous posibles mecanismos. Ao comezo do curso o alumno deberá escoller o método de avaliación, única ou continua:

Avaliación única: Haberá un exame final que incluírá preguntas e problemas relacionados cos contidos explicados tanto nas sesións maxistras, nas prácticas en aulas de informática e nas prácticas de laboratorio. Será necesario para aprobar o exame obter un 5 sobre 10.

Avaliación continua. A materia será avaliada ao longo de todo o curso:

- Prácticas en aulas de informática: cada estudante realizará diferentes prácticas. A súa avaliación terá un peso dun 40% na nota final.
- Traballos tutorizados: cada estudante realizará en diferentes traballos tutorizados que se proporán ao longo do curso. A súa avaliación realizarase a través da corrección das memorias correspondentes e esta parte terá un peso dun 5% na nota final.
- Prácticas de laboratorio: cada estudante realizará diferentes prácticas de laboratorio. A súa avaliación realizarase a través da corrección das memorias correspondentes e esta parte terá un peso dun 10% na nota final.
- Proba final: este exame será a última proba da avaliación continua, e terá un peso do 45% da nota final.
- Asignarase obrigatoriamente unha calificación na modalidade de avaliación continua.

Exame de segunda oportunidade: o estudante realizará un exame que incluírá cuestións e/ou problemas relacionados cos contidos impartidos nas sesións maxistras, as prácticas nas aulas de informática, as prácticas de laboratorio e os traballos tutorizados (100% da nota final). Os estudantes que escolleron no seu momento a avaliación continua poderán, opcionalmente, realizar este exame sobre un 45% da nota final.

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

Convocatoria extraordinaria (fin de carreira): consistirá nun examen con preguntas e problemas relacionados cos contidos explicados tanto nas sesións maxistras, nas prácticas en aulas de informática e nas prácticas de laboratorio. Será necesario para aprobar o exame obter un 5 sobre 10.

Calquera comportamento inapropiado en forma de plaxio en calquera das probas e materiais suxeitos a avaliación, conducirá a un SUSPENSO (0) da asignatura, e será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Maral and Bousquet, **Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology**, 5th. December 2009,

Elliott D. Kaplan, Christopher J. Hegarty, editors, **Understanding GPS : principles and applications**, 2nd. 2006,

Carlos Mosquera, **Satellite Communication Systems: Class notes**, 2017

Bibliografía Complementaria

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

Teresa M. Braun, **Satellite Communications, Payload and System**, 1st. 2012,

E. Lutz, M. Werner, A. Jahn, **Satellite Systems for Personal and Broadband Communications**, 1st. 2000,

Organización de Aviación Civil Internacional, **Telecomunicaciones aeronáuticas : Anexo 10 al Convenio sobre aviación civil internacional. Volumen III, Sistemas de telecomunicaciones / Organización de Aviación Civil Internacional**, 2009,

Bernhard Hofmann-Wellenhof, Herbert Lichtenegger, Elmar Wasle, **GNSS - global navigation satellite systems : GPS, GLONASS, Galileo, and more**, 1st. 2007,

http://www.trimble.com/gps_tutorial/,

<http://www.insidegnss.com/magazine>,

<http://igs.bkg.bund.de/>,

<http://waas.stanford.edu/index.html>,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Teledetección/V05G300V01911

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

Plan de Continxencias

Descrición

=== CAMBIOS CONSECUENCIA DUN CAMBIO FORZOSO A UN TRABAJO REMOTO===

GRUPO A

* Metodoloxías de ensino modificadas

Poderían reforzarse coa metodoloxía de aprendizaxe inverso.

* Planificación modificada

Non se contempla ningunha modificación da planificación.

* Probas modificadas

Non se contempla ningunha modificación das probas. As probas realizaranse en casa.

GRUPO B

* Metodoloxías de ensino modificadas

Poderían reforzarse coa metodoloxía de aprendizaxe inverso.

* Planificación modificada

Para a actividade de laboratorio de GPS, a medición dos sinais de datos de GPS utilizando o equipo de laboratorio substituirase mediante a recopilación de datos mediante aplicacións gratuitas de IOS e Android.

A visita á estación terrestre durante a operación dun satélite será substituída por unha clase remota, incluída a operación remota do satélite utilizando unha VPN para acceder ao software do segmento terrestre.

Para a actividade de GNURadio, a simulación usará datos pregrabados en lugar de usar datos recolleitos directamente durante un pase dun satélite NOAA. Para a simulación do protocolo AX.25, os transceptores de radio serán simulados por un

bloque GNU representativo ou por datos pregrabados.

* Probas modificadas

Non se contempla ningunha modificación das probas. As probas realizaranse en casa.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado dixital en tempo real**

Materia	Procesado dixital en tempo real			
Código	V05G300V01913			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cardenal López, Antonio José			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José			
Correo-e	cardenal@gts.uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Esta materia está dedicada aos aspectos máis prácticos da implementación de algoritmos de procesado dixital de sinal. Os obxectivos principais son familiarizar ao alumno coas características das distintas plataformas hardware dispoñibles para tal fin, así como profundar nos detalles prácticos da implementación dos algoritmos básicos de procesado de sinal discreto en tales plataformas, especialmente cando se aplican restricións de tempo real.</p> <p>Os aspectos teóricos desenvolvidos na materia serán experimentados de maneira práctica empregando un sistema de desenvolvemento para un procesador de sinal (DSP).</p> <p>A asignatura impartirase en castelán, aínda que toda a documentación estará en inglés.</p>			

Competencias

Código			
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.		
CE69	(CE69/OP12) Capacidade de implantar esquemas de procesamento dixital de sinais en dispositivos programables.		
CE70	(CE70/OP13) Capacidade de interacción con sinais de radio dixitalmente.		
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.		
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.		

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer as arquitecturas para aplicacións en tempo real.	CG3	CE69	CT2
Desenvolver aplicacións en tempo real sobre arquitecturas tipo.	CG3	CE69	CT2
	CG4		
Adaptar os coñecementos de procesado dixital de sinal a contornas en tempo real.	CG3	CE69	CT3
	CG4	CE70	
Propor solucións dixitais para a súa integración en transceptores de radio.	CG4	CE70	CT3

Contidos

Tema			
Tema 1 Conceptos básicos	Concepto de procesado en tempo real. Restricións dos sistemas de procesado de sinal en tempo real. Dispositivos para procesado en tempo real		
Tema 2 Algoritmos para procesado en tempo	Xeración de sinais. Estructuras avanzadas para filtros IIR. Efectos da precisión finita.		
Tema 3 Algoritmos para procesado en frecuencia.	Fast Fourier Transform (FFT). Discrete Cosine Transform. Algoritmo de Goertzel.		
Tema 4 Introducción aos DSPs.	Arquitectura dos DSPs. Unidade aritmético-lóxica. Unidade de cálculo de direccións. Control de fluxo de programa. Medidas de prestacións.		
Tema 5 Programación optimizada para DSPs	Estrutura dos sistemas de desenvolvemento. Programación en punto fixo. Técnicas de programación e optimización.		

Práctica 1: Introducción ao sistema de desenvolvemento	Compilación, execución e depuración de programas no sistema de desenvolvemento. Xeración de sinais mediante táboas.
Práctica 2: Xerador de sinais	Xeración de sinais mediante aproximacións polinómicas.
Práctica 3: Filtros FIR	Programación de filtros FIR en punto fixo.
Práctica 4: Filtros IIR I	Implementación de filtros IIR: cuantificación e escalado de coeficientes.
Práctica 5: Filtros IIR II	Implementación de filtros IIR: desbordamento.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Traballo tutelado	7	35	42
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	7	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. O material audiovisual será facilitado previamente aos estudantes na plataforma faitic. Traballo persoal posterior do estudante preparando ou repasando os conceptos vistos na aula. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas. Actividade individual. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE69, CT2 y CT3.
Traballo tutelado	Exporanse proxectos tutelados sobre a plataforma de procesado de sinal en tempo real empregada nas prácticas. Actividade en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE69, CE70, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse exercicios prácticos sobre un sistema de desenvolvemento para un procesador de sinal (DSP). Empregarase o programa Matlab como complemento para o deseño de filtros e a simulación dos algoritmos, se fose necesario. Actividade individual. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE69, CE70, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Nas sesións prácticas, o alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución de calquera dúbida que calquera alumno poida expor.
Lección maxistral	As sesións maxistras desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do alumno mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.
Traballo tutelado	Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode interactuar e presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Realizarase un traballo ao longo da materia sobre a mesma plataforma. Entregarase unha memoria e o código xerado para a súa avaliación.	20	CG3 CE69 CT3 CG4
Prácticas de laboratorio	Avaliación das prácticas realizadas sobre a plataforma de procesado de sinal en tempo real.	70	CG3 CE69 CT2 CG4 CE70
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame sobre os contidos teóricos expostos nas clases maxistras. O profesor proporcionará apoio aos alumnos para resolver calquera dúbida relacionada co exame.	10	CG3 CE69 CT3 CG4

Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia será impartida en castelán, aínda que toda a documentación estará en inglés.

Avaliación

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

Avaliación Continua

A avaliación continua da materia consistirá en:

- 5 prácticas individuais realizadas sobre a plataforma de procesado de sinal. Estas prácticas contarán un 50% da nota final.
- 1 proxecto realizado en grupo nas horas tipo C, que contará un 30% da nota final.
- Proba de contidos sobre toda a materia desenvolvida nas clases maxistras e de laboratorio. Terá lugar nas datas que especifique a Escola. Contará un 20% da nota final.

A cualificación final do estudante será calculada por agregación ponderada (70%, 20% e 10%, respectivamente) das cualificacións de laboratorio, proxecto en grupo e proba de contidos.

Os contidos e o peso de cada proba de avaliación continua son os seguintes:

- Introducción: xerador de sinais mediante taboas (10%)
- Xeración de sinais mediante polinomios (15%)
- Implementación de filtros FIR (15%)
- Implementación de filtros IIR I (15%)
- Implementación de filtros IIR II (15%)
- Proxecto: (20%) Aplicación práctica dos contidos do curso. Entregarase na décimo cuarta semana do curso.

Considerarase que o alumno escolleu someterse a avaliación continua cando entregue as dúas primeiras prácticas do tema. O compromiso coa avaliación continua significa que o alumno non pode ter unha nota final de "non presentado".

Avalación final

1. **Primeira oportunidade.** O estudante terá a opción de renunciar á avaliación continua, podéndose presentar a un exame final polo 100% da nota. Neste exame avaliaranse tanto os contidos teóricos impartidos nas clases maxistras, como os prácticos obtidos polo resto dos alumnos no laboratorio. Os estudantes que desexen renunciar á avaliación continua, deberán comunicarllo ao profesor unha semana antes da data especificada pola Escola para o exame final.
2. **Segunda oportunidade.** Ao terminar o ano académico, os alumnos terán unha segunda oportunidade de ser avaliados. Nesta oportunidade os alumnos terán a opción de manter parte da nota obtida na avaliación continua, completándoa mediante traballos prácticos propostos polo profesor, ou ben poderán renunciar a ela, presentándose nese caso a un único exame final.
3. **Convocatoria extraordinaria (fin de carreira).** O estudante deberá presentarse a un exame final polo 100% da nota. Neste exame avaliaranse tanto os contidos teóricos impartidos nas clases maxistras, como os prácticos obtidos polo resto dos alumnos no laboratorio.

Código ético

En caso de detección de copia en calquera dos traballos prácticos a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Sen M. Kuo, Bob H. Lee, **Real-Time Digital Signal Processing, Implementations, Application and Experiments with the TMS320C55X**, John Wiley & Sons,

Bibliografía Complementaria

Sanjit K. Mitra, **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach**, McGraw-Hill,
Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, **Discrete-Time Signal Processing**, Prentice Hall,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

Plan de Continxencias

Descrición

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial manterase a planificación e a avaliación tal como descríbese na guía.

Tanto as sesións maxistras como as de laboratorio impartiranse de maneira remota.

Para as sesións de laboratorio os alumnos deberán dispor dun computador co programa Matlab instalado e coas ferramentas de desenvolvemento da plataforma empregada, que se suministrarán a través de Faitic.

As probas de avaliación realizaranse empregando as ferramentas de teledocencia suministradas pola Universidade.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicacións dixitais				
Materia	Comunicacións dixitais			
Código	V05G300V01914			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
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	Nesta asignatura se presentan os fundamentos das modulacións que se empregan en practicamente todos os estándares modernos de comunicacións, incluíndo televisión dixital terrestre, WiFi, comunicacións móbiles de cuarta xeración (LTE), radio dixital, comunicacións mediante luz visible (LiFi).			
	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	
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.
CE71	(CE71/OP14) Capacidade para analizar a capa física dos sistemas de comunicacións dixitais modernos.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Adquirir a dose de intuición e matemáticas necesarias para entender o papel xogado pola diversidade na mellora das prestacións dun sistema de comunicacións.	CG4 CG9 CG12	CE71	CT2
Desenvolver a capacidade de análise da capa física dos sistemas de telecomunicación actuais.	CG4 CG9 CG12	CE71	CT2
Manexar as ferramentas necesarias para comprender os diferentes aspectos da capa física dun sistema de comunicacións e levalos á práctica á hora de simular, deseñar ou dimensionar.	CG4 CG9 CG12	CE71	CT2
Reforzar a capacidade de seguir unha clase en inglés.	CG9 CG12	CE71	CT4

Contidos

Tema	
Tema 1: Modulacións multiportadora.	1.Introdución. 2 Modulacións OFDM analóxicas e dixitais. 3 Esquema dun transmisor para OFDM. 4 Efecto da canle sobre o sinal recibido. 5 Esquema dun receptor para OFDM. 6 A OFDM vista como un proceso en bloques.

Tema 2: Igualación, codificación e sincronización en modulacions multiportadora.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Portadoras piloto. 2 Igualación ZF e MMSE. 3 Métodos de enchido con ceros. 4 OFDM codificada (COFDM). 5 Algoritmos de sincronización de portadora. 6 Algoritmos de recuperación de sincronismo temporal. 7 Estimación da información de estado da canle.
Tema 3: Comunicacions dixitais avanzadas.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Codificación convolucional. 2 Codificación reixiña. 3 Codificación avanzada: códigos turbo e LDPC.
Tema 4: Aplicacións	<ol style="list-style-type: none"> 1 Estándares de OFDM para radio/televisión dixital. 2 Estándares de OFDM para comunicacions inalámbricas. 3 Estándares OFDM para comunicacions sobre cable. 4 OFDM en comunicacions con luz visible.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	14.4	57.6	72
Traballo tutelado	7.2	0	7.2
Lección maxistral	19	21	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	14.4	14.4
Traballo	0	14.4	14.4

*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 consistirán na demodulación de sinais de Dixital Radio Mondiale (DRM). Permitirá realizar a implementación práctica dalgúns dos conceptos vistos nas sesións maxistrais: OFDM, demodulación, recuperación de sincronismo,...
	Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4
Traballo tutelado	Traballo guiado sobre consideracións de deseño dun sistema práctico baseado en OFDM.
	Competencias: CG4, CG9, CE71, CT2
Lección maxistral	O curso estrutúrase en catro grandes temas que viran en torno ao concepto de modulacions multiportadora. Cada tema terá unha parte teórica que será exposta polo profesorado en grupo grande.
	Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Examen de cuestións curtas sobre os contidos de la asignatura, que incluírá tamén algunha pregunta sobre las prácticas. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2.	20	CG4 CG9 CG12	CE71	CT2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Entregables sobre as prácticas de laboratorio. O 50% da nota final correspóndese coas tarefas asociadas á práctica de laboratorio. Ao longo do curso hai seis fitos, correspondentes a cada unha das etapas nas que se dividiu a implementación en Matlab dun receptor simplificado de OFDM. O peso de cada unha das tarefas é o seguinte: Tarefa 1 (Demodulación a banda base): 5% Tarefa 2 (Detección de modo e aliñamento temporal): 5% Tarefa 3 (Corrección do erro de frecuencia): 10% Tarefa 4 (Sincronización de trama): 10% Tarefa 5 (Estimación de canle e igualación - I): 10% Tarefa 6 (Estimación de canle e igualación - II): 10% Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4.	50	CG4 CG9 CG12	CE71	CT2 CT4
Traballo	Traballo curto sobre algún dos estándares/sistemas de comunicacións dixitais que empregan as técnicas presentadas en clase. O traballo consistirá na resposta a unha serie de cuestións que se entregarán ao comenzo do curso, relacionadas con aspectos prácticos de deseño dun sistema de comunicacións dixitais que empregue OFDM. Competencias: CG4, CG9, CE71, CT2.	30	CG4 CG9	CE71	CT2

Outros comentarios sobre a Avaliación

Naqueles casos en que o alumno decida non realizar as probas de avaliación continua, a cualificación do exame de cuestións curtas sobre os contidos da materia suporá o 100% da nota final.

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

O estudante segue a avaliación continua desde o momento en que efectúa a primeira entrega da materia. Considérase que un alumno que opta pola avaliación continua presentouse á materia, independentemente de que se presente ou non ao exame final.

As tarefas de avaliación continua non son recuperables, e só son válidas para o curso actual.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

M. Engels, Ed, **Wireless OFDM Systems. How to make them work?**, Springer-Verlag,

Antonio Artés, Fernando Pérez González, Carlos Mosquera et al., **Comunicaciones Digitales**, Pearson,

Bibliografía Complementaria

Ye Li, G.L. Stuber, **Orthogonal Frequency Division Multiplexing for Wireless Communications**, Springer-Verlag,

J.R. Barry, E.A. Lee, D.G. Messerschmitt, **Digital Communication**, Kluwer,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Principios de comunicacións dixitais/V05G300V01613

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de bioenxeñaría				
Materia	Fundamentos de bioenxeñaría			
Código	V05G300V01915			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Hermida Domínguez, Ramón Carmelo			
Profesorado	Hermida Domínguez, Ramón Carmelo			
Correo-e	rhermida@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A asignatura proporciona unha introdución a diversos aspectos da enxeñaría biomédica, incluíndo conceptos básicos de fisioloxía humana, descrición dos sistemas e sinais biomédicas máis habituais, introdución a técnicas específicas de análise de sinais biomédicas e breve introdución a diversos sistemas electromédicos. A asignatura impártese e evalúase en inglés. Toda a documentación da asignatura estará en inglés.			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.
CE72	(CE72/OP15) Coñecemento de elementos e técnicas en enxeñaría biomédica e a súa aplicación na solución de problemas asociados ao diagnóstico, monitorización e terapia.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a estrutura sistémica da fisioloxía humana	CG3 CG10 CE72 CT3
Identificar as sinais biomédicas e aprender a súa utilidade no ámbito clínico	CG3 CG4 CG9 CG10 CE72 CT2 CT3 CT4
Adaptar os coñecementos a propor solucións para deseño de sistemas de diagnóstico, monitorización e terapia.	CG3 CG4 CG9 CG10 CE72 CT2 CT3 CT4
Consolidar a capacidade de seguir unha clase técnica en inglés.	CG9 CG10 CT4

Contidos
Tema

1. Introducción a enxeñaría biomédica.	Fisioloxía e anatomía do sistema circulatorio. Medidas no sistema cardiovascular. Sistema nervioso e endocrino. Introducción a cronobioloxía.
2. Señais e sistemas biomédicos. Análisis e interpretación.	Estimación por mínimos cuadrados lineal. Comparación de modelos e análise da varianza. Técnicas de construción de modelos. Introducción a os procedementos ritmométricos.
3. Diagnóstico, monitorización e terapia.	Criterios de diagnóstico de risco vascular. Monitorización ambulatoria da presión arterial. Tratamiento da hipertensión: Aproximacións actuais. Cronoterapia na redución de risco cardiovascular. Identificación precoz e prevención de complicacións na xestación.
4. Sistemas electromédicos.	Diagnóstico mediante raios X. Medicina nuclear. Exploración por ultrasonidos. Resonancia magnética nuclear. Biotelemetría. Telemedicina.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	2	35	37
Presentación	7	9	16
Resolución de problemas	10	15	25
Lección maxistral	21	42	63
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	O estudante, en grupo, prepara un documento sobre unha aplicación da enxeñaría biomédica. Con esta metodoloxía os estudantes traballarán as competencias CG3, CG4, CG9 e CE72.
Presentación	Exposición por parte do alumnado ante o docente e o resto de estudantes do traballo realizado en grupos pequenos. Con esta metodoloxía os estudantes traballarán as competencias CG9 e CE72.
Resolución de problemas	Algúns temas complementaranse coa resolución de problemas. Con esta metodoloxía os estudantes traballarán as competencias CG3, CG4, CG9 e CE72.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. Traballo persoal posterior do estudante preparando ou repasando os conceptos vistos na aula. Con esta metodoloxía os estudantes traballarán as competencias CG3, CG4, CG9, CG10, CE72, CT2, CT3 e CT4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Estas serán complementarán con preguntas/respostas animando a participación de cada estudante.
Traballo tutelado	Os detalles que pertencen a cada traballo asignado será discutido con cada estudante.
Resolución de problemas	A resolución de cada exercicio será falada con cada estudante, cando sea necesario.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Traballo tutelado	Realizase, en grupos pequenos, dun traballo monográfico sobre un tema correspondente o apartado de sistemas electromédicos en bioenxeñaría (medicina nuclear, ultrasonidos, resonancia magnética, biotelemetría, telemedicina).	20	CG9 CG10	CE72	CT4
Presentación	Presentación en grupo do traballo tutelado realizado e discusión co profesor y demais alumnos.	10	CG9 CG10	CE72	CT4
Resolución de problemas	Preguntas curtas sobre os problemas resoltos nas prácticas en relación aos contidos das clases maxistrais.	40	CG3 CG4	CE72	CT2 CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	O exame final constará de cuestións e problemas de resposta curta, con preguntas relacionadas cas clases maxistrais, de laboratorio e as presentacións dos traballos tutelados.	30	CG3 CG4	CE72	CT2 CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación, se ofrecerá a quen cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única.

Todos os estudantes que desexen renunciar á avaliación continua (elección por defecto), deberán comunicárselo ao profesor antes do comezo terceira semana de clase.

A avaliación continua baséase na valoración dos traballos tutelados e o seu exposición, así como en tres probas intermedias. Os traballos serán avaliados en función da súa composición, contidos e estilo; a nota será a mesma para todos os integrantes do grupo. A valoración individualizada se basará na exposición do traballo (tempo, claridade, precisión) e as respostas a preguntas específicas doutros estudantes. As notas das probas da valoración continua só son válidas para a convocatoria ordinaria do ano académico en curso. As probas da avaliación continua non son recuperables, é dicir, si alguén non pode realizalas o profesorado non ten obrigaón de repetilas. Para un estudante de avaliación continua a súa calificación final non poderá ser "non presentado".

Os alumnos que non opten pola avaliación continua deberán realizar un exame final, teórico e práctico, sobre todos os contidos da materia. Este exame será cualificado entre 0 e 10 e ésta será a nota final que obteñan.

O exame da segunda oportunidade ao finalizar o cuadrimestre, do mesmo xeito que o exame da convocatoria extraordinaria (fin de carreira), tendrá unha estrutura similar ao exame final dos alumnos que non opten pola avaliación continua.

Todos os exámenes serán realizados en inglés.

En caso de detección de plaxio en calquera das probas a calificación final será SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Guyton & Hall, **Textbook of Medical Physiology**, 13th edition, W.B. Saunders Company, 2015

Weisberg S, **Applied Linear Regression**, 4ª Ed., J Wiley & Sons,, 2013

Hermida RC, Smolensky MH, Ayala DE, et al., **2013 ambulatory blood pressure monitoring recommendations for the diagnosis of adult hypertension, assessment of cardiovascular and other hypertension-associated risk, and attainment of therapeutic go**, 30, Chronobiol Int, 2013

Bibliografía Complementaria

Webster JG, **Medical Instrumentation. Application and Design**, 4th edition, Wiley, 2009

Cook RD, Weisberg S, **Residuals and Influence in Regression**, Chapman Hall, 1982

Enderle J, Blanchard S, Bronzino J., **Introduction to Biomedical Engineering.**, 3rd edition., Academic Press, 2012

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Se a docencia fose non presencial manterase a planificación, tanto para os grupos A como os grupos B, coa particularidade de que se empregará un sistema de clases virtual.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

En canto á avaliación, se esta tivese que ser non presencial, debese ter en conta o seguinte:

- Manteranse tódalas probas de avaliación continua.

O resto das condicións do sistema de avaliación non se modificarán.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño de aplicaciones con microcontroladores**

Materia	Deseño de aplicacións con microcontroladores			
Código	V05G300V01921			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Costas Pérez, Lucía			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	lcostas@uvigo.es			
Web	http://cursos.faitic.uvigo.es/moodle3_1920/course/view.php?id=34			
Descrición xeral	Desenrolo de aplicacións basadas en microcontroladores, incluídas as metodoloxías de programación utilizadas para a realización de aplicacións en tempo real, a configuración dos periféricos empregados e o conxicionado de periféricos externos na medida en que a formación dos alumnos no marco do Grao o permite. A docencia impártese en castelán e galego. Por defecto, o enunciado das probas estará en castelán. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ó profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés			

Competencias

Código	
CE58	(CE58/OP1) Capacidade para deseñar o hardware e o software de sistemas baseados en microcontroladores.
CE59	(CE59/OP2) Capacidade para utilizar ferramentas software de simulación de microcontroladores.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade de coñecer e dominar os métodos empregados na programación de microcontroladores en tempo real.	CE58
Capacidade para comprender e dominar o deseño do hardware dos sistemas baseados en microcontrolador.	CE58
Capacidade para comprender e dominar o deseño do software dos sistemas baseados en microcontrolador.	CE58 CE59
Capacidade para profundizar no desenrolo de sistemas electrónicos baseados en microcontroladores.	CE58 CE59

Contidos

Tema	
Introducción. Revisión de coñecementos previos. PIC18F45K20.	Introducción. Revisión de coñecementos previos. PIC18F45K20. Estructura interna. Unidade Aritmética e Lóxica. Unidade de control. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Watch Dog Timer (WDT).
Instruccións. Modos de direccionamento.	Introdución: Instruccións do PIC18F45K20. Instruccións de Transferencia. Instruccións de Operacións Aritméticas. Instruccións de Operacións Lóxicas. Instruccións de Ruptura de Secuencia. Outros códigos de operación. Modos de direccionamento.
Entrada/Saída.	Introdución. Estructura de E/S en PIC 18F45K20. Portos A B C D E. Outros rexistros de configuración. Porto Paralelo (Parallel Slave Port). Acoplamento de sinais.
Temporizadores	Introdución. Temporizadores/Contadores PIC18F45k20: TMR0/TMR1/TMR2/TMR3.
Excepcións e interrupcións.	Introdución. Excepcións. Interrupción. Secuencia de atención. Xestión de interrupcións en PIC18F45K20. Rexistros asociados á xestión de interrupcións.
Interface analóxica.	Introdución. CAD en PIC 18F45K20. Xestión de sinais analóxicas en PIC 18F45K20. Comparador analóxico en PIC 18F45K20.
MSSP: Master Synchronous Serial Port.	Introdución. Rexistros. Modo SPI. Modo I2C.

Unidade de comparación. Introducción. Modo Captura. Modo Comparación. Modo PWM. ECCP1: modo avanzado.

Modos de baixo consumo Introducción. Modos de baixo consumo no PIC18F45K20

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Lección maxistral	12	33	45
Resolución de problemas	5	15	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	22	29
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Práctica de laboratorio	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	Realízanse simulacións e montaxes de circuitos reais. O alumnado desenvolve as competencias CE58 e CE59.
Lección maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia por parte do profesor/a. O alumnado desenvolve a competencia CE58.
Resolución de problemas	Resolución na aula de exercicios relacionados co contido do temario. O alumnado desenvolve as competencias CE58 e CE59.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesor/a guiará ó alumnado no deseño dun proxecto. O alumnado desenvolve as competencias CE58 e CE59.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	A profesora resolverá as dúbidas dos alumnos/as no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola e na páxina da materia en Faitic.
Prácticas de laboratorio	A profesora resolverá as dúbidas dos alumnos/as no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola e na páxina da materia en Faitic.
Lección maxistral	A profesora resolverá as dúbidas dos alumnos/as no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola e na páxina da materia en Faitic.
Resolución de problemas	A profesora resolverá as dúbidas dos alumnos/as no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola e na páxina da materia en Faitic.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos/as terán que entregar unha memoria que corresponda ó proxecto asignado. O profesor/a valorará ademais o traballo individual de cada alumno durante as horas presenciais. Avalíanse as competencias CE58 e CE59.	40	CE58 CE59
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba do primeiro parcial de teoría, realizado na aula. Avalíase a competencia CE58.	20	CE58
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba do segundo parcial de teoría. Avalíase a competencia CE58.	20	CE58
Práctica de laboratorio	As actividades desenvolvidas de forma independente durante as prácticas integraranse e evaluaranse no contexto do proxecto tutelado. Avalíanse as competencias CE58 e CE59.	20	CE58 CE59

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA:

A materia avalíase de forma continua, mediante dúas probas parciais que tratan os aspectos teóricos, a elaboración dun proxecto. A docencia impártese en castelán e en galego. O enunciado das probas será en castelán.

O primeiro parcial é liberatorio. Para superar un exame parcial, sexa o primeiro ou o segundo, requírese obter unha puntuación de 5 puntos sobre 10. O conxunto dos exames teóricos teñen un peso do 40% no total da materia.

Ó rematar o cuadrimestre, os alumnos/as que teñan superado o primeiro parcial examinaranse soamente dos contidos do segundo parcial que terá lugar na data e hora fixada pola Escola.

Cando un alumno/a realiza o primeiro exame parcial considérase que opta pola opción de avaliación continua e, a partires dese momento, constará como presentado na convocatoria.

Os proxectos avalíanse baseándose na memoria que os alumnos/as entregan ó finalizar a materia (40%) e na valoración por parte do profesor do traballo individual desenvolvido (60%). O peso sobre a nota final é dun 60%.

Para aprobar a materia é necesario superar unha cualificación do 50% do máximo de cada proba e do proxecto.

Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación global (CG) mínima de 5 sobre 10. A cualificación global obtense mediante a fórmula:

$$CG = 0,4 * CT + 0,4*CP \quad (1)$$

CT = nota de teoría, CP = nota do proxecto.

No caso de non superar algunha das probas ou o proxecto a cualificación (CG2) obtense mediante a fórmula:

$$CG2 = \text{Mínimo}\{4,5, CG\}$$

Donde CG obtense de aplicar a fórmula (1)

Segunda Oportunidade: ten o mesmo formato ca primeira oportunidade, os alumnos/as deben repetir os exames e a entrega do proxecto.

AVALIACIÓN ÚNICA (E CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA):

Os alumnos/as que non participen na avaliación continua, avalliaranse mediante un exame final, que será o mesmo que terán que superar os alumnos/as de avaliación continua que non superaron o primeiro parcial.

A avaliación da parte práctica da materia realízase mediante un exame de prácticas no laboratorio, durante o período dos exames finais. A duración do exame será de 2 horas. O peso da cualificación do exame de prácticas sobre a cualificación global é do 50%.

Para aprobar a materia é necesario superar unha cualificación do 50% do máximo de cada proba.

Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación CG de polo menos 5, na seguinte fórmula:

$$CG = 0,5 * CT + 0,5*CP \quad (2)$$

CT = nota de teoría, CP = nota de prácticas.

No caso de non superar algunha das probas, a cualificación (CG2) obtense mediante a fórmula:

$$CG2 = \text{Mínimo}\{4,5, CG\}$$

Donde CG obtense de aplicar a fórmula (2)

NOTA IMPORTANTE:

Os alumnos/as que non participen no proceso de avaliación continua, e prefiran optar pola avaliación única, deben inscribirse para poder asistir, contactando co profesorado da materia mediante correo electrónico, con ó menos dúas semanas de antelación ó exame.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41303F.pdf>, **PIC18FXXK20 Data Sheet**,

Bibliografía Complementaria

F. E. Valdés Pérez, R. Pallás Areni, **Microcontroladores. Fundamentos y Aplicaciones con PIC.**, Marcombo,

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/52116A.pdf>, **PICkit³ In-Circuit Debugger/Programmer User's Guide**,

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41370C.pdf>, **PICkit³ Debug Express PIC18F45K20** **MPLAB[®] C Lessons**,

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Instrumentación electrónica e sensores/V05G300V01621

Plan de Continxencias

Descrición

No caso no que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a planificación consistirá no seguinte:

A docencia de grupos A, B e C pasará a impartirse a través de aulas do Campus Remoto. De ser posible, dotarase ós alumnos con un microcontrolador e o material necesario para:

- Realizar os exercicios de programación plantexados nas sesións de tipo A. O profesor, na medida do posible, guiará o proceso de depuración dos programas.
- Realizar as prácticas e as tarefas relativas ó proxecto tutelado. As sesións de tipo B e C utilizaranse para presentar e/ou titorizar a realización do proxecto. Resolvendo as dúbidas dos alumnos na definición do software do sistema así como da implementación hardware.

No caso no que a docencia sexa exclusivamente non presencial, la avaliación realizarase como segue:

- As probas de carácter teórico realizaranse de forma síncrona en aulas do Campus Remoto.
 - A avaliación do proxecto e o peso asociado ás diferentes metodoloxías de avaliación permanece nos mesmos termos que no caso de docencia totalmente presencial.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Dispositivos optoelectrónicos				
Materia	Dispositivos optoelectrónicos			
Código	V05G300V01922			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Moure Rodríguez, María José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Moure Rodríguez, María José			
Correo-e	mjmour@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Esta materia céntrase nas propiedades optoelectrónicas dos semicondutores e a súa aplicación en dispositivos electrónicos para a detección, emisión, amplificación e conversión de sinais ópticas/eléctricas. Estes dispositivos inclúen os díodos emisores de luz, fotodíodos, fototransistores e células solares. Os contidos desta materia e as actividades de laboratorio cobren os aspectos operativos básicos, as consideracións de deseño, os circuitos de excitación e as aplicacións dos dispositivos optoelectrónicos. Despois de cursar esta materia, o estudante será capaz de aplicar os conceptos dos dispositivos optoelectrónicos ao deseño de sensores e de sistemas de comunicacións baseados en fibra óptica. Dedicase especial atención a entender as follas de características dos compoñentes optoelectrónicos e a súa aplicación a diferentes tecnoloxías. Finalmente tamén se introducen as tecnoloxías de circuitos integrados ópticos, visualizadores e sensores de imaxe.</p> <p>Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ó profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. Ademais, toda a documentación da materia está redactada en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.
CE60	(CE60/OP3) Capacidade de deseñar circuitos baseados en dispositivos optoelectrónicos para a súa utilización en sistemas de telecomunicación.
CE61	(CE61/OP4) Capacidade para adquirir, acondicionar e procesar a información obtida a partir de sensores optoelectrónicos.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer os principios de funcionamento dos diferentes dispositivos optoelectrónicos.			CE61
Capacidade para analizar as follas de características e comparar diferentes tipos de dispositivos optoelectrónicos.	CG12 CG14		CE61
Conocer las aplicaciones de los dispositivos electrónicos.			CE60
Capacidade para deseñar circuitos básicos de control de dispositivos fotoemisores.			CE60
Capacidade de deseñar circuitos básicos de fotodetección.			CE60 CE61
Coñecer os diferentes tipos de sensores optoelectrónicos.			CE61
Coñecer a arquitectura e modo de funcionamento dos visualizadores.			CE60
Coñecer a arquitectura e características dos sensores de imaxe.			CE60 CE61
Adquirir habilidades para elixir os dispositivos máis adecuados para cada aplicación.	CG12 CG14		CE60 CE61
Profundar nas aplicacións relacionadas coas Telecomunicacións.	CG9		CE60 CT4

Contidos	
Tema	
Tema 1: Introducción	Principios e clasificación dos dispositivos optoelectrónicos. Unidades radiométricas e fotométricas e a súa relación.
Tema 2: Diodos Emisores de Luz	Principios de funcionamento do LED. Tipos de LEDs e propiedades. Parámetros e características. Circuitos de control. Aplicacións básicas.
Tema 3: Detectores Optoelectrónicos	Resistencia Dependente da Luz: Principios de funcionamento das LDRs, parámetros, circuitos de control e aplicacións. Fotodiodos: principio de funcionamento dos detectores fotoconductive, tipos, parámetros, circuitos de control e aplicacións. Fototransistores: principios de funcionamento dos fototransistores, tipos, parámetros, circuitos de control e aplicacións. Comparación entre fotodetectores.
Tema 4: Células solares	Detectores fotovoltaicos: principios e propiedades. Fabricación e prestacións dos paneis solares, parámetros e características. Aplicacións.
Tema 5: Diodos Láser	Principios de funcionamento do láser. Tipos de láser. Funcionamento do diodo láser. Circuitos de control e aplicacións.
Tema 6: Sensores de Imaxe	Principios de operación dos sensores CCD e CMOS. Parámetros e características. Detección de cor. Aplicacións.
Tema 7: Sensores Ópticos	Principios de funcionamento dos sensores ópticos. Deseño interno, tipos, parámetros e aplicacións de: optoacopladores, sensores de detección de obxectos, lectores de códigos de barras, sensores de humidade, detección de cor, sensores de distancia, anemómetros, sensores de temperatura e sensores biomédicos.
Tema 8: Tecnoloxías de visualizadores	Principios de funcionamento dos visualizadores de cristal líquido. Principios de funcionamento dos visualizadores LED e LCD. Introducción ás tecnoloxías de plasma, electroluminiscencia e procesadores dixitais de luz.
Tema 9: Introducción á Fibra Óptica	Principios de funcionamento da fibra óptica. Clasificación das fibras. Emisores e detectores de fibra óptica. Principios das comunicacións baseadas en fibra óptica. Principio de funcionamento dos sensores de fibra óptica.
Prácticas de Laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Circuitos optoelectrónicos básicos. LEDs e LDRs. Medidas de laboratorio. 2. Modulación óptica analóxica. Detectores ópticos baseados en fotodiodos e fototransistores. 3. Sensores optoelectrónicos para detección de obxectos. 4. Comunicacións dixitais baseadas en fibra óptica. 5. Circuitos ópticos para a medida de cor. 6. Sensor LASER para a medida de distancia. Medidas con espectrómetro 7. Outros sensores optoelectrónicos

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	15	30	45
Estudo de casos	4	8	12
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	30	36
Presentación	1	3	4
Prácticas de laboratorio	14	9	23
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	24	26
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	4	4

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección 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 completamente.
	Nas sesións maxistrais trabállanse as competencias CE60 e CE61.
Estudo de casos	O estudo e análise de solucións tecnolóxicas reais completa as presentacións de teoría. Esta actividade inclúe o estudo de diferentes alternativas, dispositivos ou sistemas comerciais, estimación de custo e consumo, impacto ambiental e definición de prestacións.
	A través dos estudos de casos trabállanse as competencias CE60, CE61 e CG12.

Aprendizaxe baseado en proxectos Esta actividade céntrase en aplicar as técnicas descritas nas sesións de teoría e habilidades desenvolvidas no laboratorio á realización dun proxecto. Estas sesións realízanse nun laboratorio con equipamento especializado. Os estudantes deben chegar a solucións ben fundamentadas, escollendo os métodos e dispositivos máis adecuados. Estes proxectos planifícanse e tutorízan en grupos de tamaño reducido.

Nos proxectos trabállanse fundamentalmente as competencias CG9, CG12, CG14 e CT4.

Presentación O proxecto desenvolvido polos alumnos debe ser presentado de forma oral polos autores.

Mediante as presentacións orais trabállanse as competencias CG9 e CG12.

Prácticas de laboratorio Nas sesións de laboratorio o estudante aprende o deseño, montaxe, verificación e medida de circuítos optoelectrónicos básicos. Todas as sesións son guiadas e supervisadas polo profesor.

Nas prácticas de laboratorio trabállanse as competencias CE60, CE61 e CG14.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección 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.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Planificaranse reunións con cada grupo de alumnos para o seguimento dos proxectos

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes deben presentar un proxecto tutorizado que representa o 40% da nota final. A supervisión do progreso desta tarefa realízase de forma continua pero o desenvolvemento final debe ser presentado de forma oral polos autores.	40	CG9 CE60 CT4 CG12 CE61 CG14
Resolución de problemas e/ou exercicios	O estudante debe superar unha proba de resposta curta que avalía todos os contidos impartidos nas clases teóricas ou prácticas de laboratorio. Esta proba representa o 30% da cualificación final.	30	CE60 CE61
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria: o estudante polo menos debe completar 6 das 7 sesións. A realización práctica dos circuítos indicados no guión e os informes entregados despois de cada sesión representan o 30% da cualificación final.	30	CG9 CE60 CT4 CG12 CE61 CG14

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

A materia pode ser superada coa nota máxima a partir da avaliación continua, sen necesidade de presentarse ao exame final. Se os estudantes asisten a máis de 2 sesións de laboratorio se considera que siguen a avaliación continua.

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

1.1 Test (NTest):

- Consiste nun cuestionario de resposta curta realizado preferiblemente a través da plataforma FaiTIC.
- Cobre todos os contidos impartidos nas sesións de teoría ou prácticas de laboratorio.
- A data aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre.
- O estudante supera esta parte se obtén unha nota maior ou igual a 5.

1.2 Prácticas de laboratorio (NPrac):

- O estudante debe completar 6 das 7 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 estudantes. Neste último caso e, se ambos asisten á

práctica, a cualificación é a mesma para os 2 membros do grupo.

- O estudante supera esta parte se obtén unha media maior ou igual a 5. Cada práctica ten o mesmo peso na cualificación NPrac.

1.3 Proxecto (NPro):

- Debe ser presentado polos autores de forma oral.
- Pode ser realizado de forma individual ou por grupos de 2 estudantes. Neste último caso o 85% da nota é común a ambos os membros do grupo mentres que o 15% representa a cualificación individual obtida a partir da presentación oral de cada estudante.
- O estudante supera esta parte se obtén unha nota maior ou igual a 5.

1.4 Cualificación final da avaliación continua (Final_ca)

A cualificación final da avaliación continua obtense da seguinte forma:

$Final_ca = (NTest*0.3 + NPrac*0.3 + NPro*0.4)$ se NTest é maior ou igual a 5 e NPrac é maior ou igual a 5 e NPro é maior ou igual a 5;

$Final_ca = \min [(NTest*0.3 + NPrac*0.3 + NPro*0.4), 4]$ noutro caso.

O estudante que non supera unha ou máis das partes da avaliación continua ten outra oportunidade para recuperar cada parte no exame final:

- Pode realizar unha proba escrita de resposta longa e esta nota substitúe a NTest.
- Pode mellorar a súa nota de laboratorio (Nprac) por medio dun exame. Este exame consta de varios problemas relacionados co contido das prácticas de laboratorio.
- Pode completar e presentar o seu proxecto (NPro) antes da data do exame final.

2. Avaliación única, segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria

Naqueles casos nos que o estudante decide non realizar as tarefas da avaliación continua, a nota final baséase en:

- Un exame final que abarca todos os contidos da materia. Consiste normalmente en varias cuestións e problemas e dura aproximadamente 2.5 horas. Para superar o exame final é necesario obter un 5 sobre 10 e representa o 60% da cualificación final (NEx).
- Os alumnos ademais deben presentar un proxecto cos mesmos obxectivos e complexidade que o proxecto realizado na avaliación continua. Este proxecto representa o 40% da nota.

A cualificación final (Final_ex) obtense da seguinte maneira:

$Final_ex = (NEx*0.6 + NPro*0.4)$ se NEx é maior ou igual a 5 e NPro é maior ou igual a 5;

$Final_ex = \min [(NEx*0.6 + NPro*0.4), 4]$ noutro caso.

Este sistema de avaliación aplícase da mesma forma á segunda oportunidade e á convocatoria extraordinaria.

3. Outros comentarios

- Os exames realizaranse en castelán. O alumno poderá redactar os seus informes, traballos 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 test ou exame. Os teléfonos móbiles deben apagarse e estar fose 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

Bibliografía Básica

Kasap S.O., **Optoelectronics and Photonics**, 2, Pearson, 2013

Bibliografía Complementaria

- Martin V. D., **Optoelectronics**, PROMPT Publications, 1997
- Wilson J., Hawkes J., **Optoelectronics. An introduction**, 3, Prentice-Hall, 1998
- Udd E., **Fiber Optic Sensors. An Introduction for Engineers and Scientists**, 2, John Wiley&Sons, 2011
- Kasap, Ruda, Boucher, **Cambridge Illustrated Handbook of Optoelectronics and Photonics**, Cambridge University Press, 2009
- Yu F.T.S., Yang X., **Introduction to Optical Engineering**, Cambridge University Press, 1997
- Uiga E., **Optoelectronics**, Prentice-Hall, 1995
- Midwinter J.E., Guo Y.L., **Optoelectronics and Lightwave Technology**, Wiley, 1992
- Holst G.C., **CCD Arrays, Cameras and Displays**, Optical Engineering Press, 1998
- Carr J. J., **Electro-Optics. Electronic Circuit Guidebook**, Prompt Publications, 1997
- Göpel Ed. W., Hesse J., Zemel J.N., **Sensors. A comprehensive Survey**, 1992
- Goetzberger A., Knobloch J., Voss B., **Crystalline Silicon Solar Cells**, Wiley, 1998
- Watson J., **Optoelectrónica**, Limusa, 1993
- Smith S.D., **Optoelectronic Devices**, Prentice Hall, 1995
- Theuwissen A.J.P., **Solid-state Imaging with Charge-Coupled Devices**, Kluwer, 1995
- Lasky R.C., Österberg U.L., Stigliani D.P., **Optoelectronics for Data Communication**, 1995
- Wood D., **Optoelectronic Semiconductors Devices**, Prentice Hall, 1995
- Goff D.R., **Fiber Optic Reference Guide. A Practical Guide to Communications Technology**, Focal Press, 2002
- Marston R.M., **Circuitos de optoelectrónica**, CEAC, 2000
- Moure M.J., **Apuntes de DOE**, 2017
- Cao A.M., **Prácticas de DOE**, 2017

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

Sempre que o acceso físico á Universidade non sexa posible, as clases teóricas, atención personalizada, procesos de avaliación, explicación e supervisión de prácticas ou proxectos realizaranse mediante a ferramenta Campus Remoto xunto co apoio da plataforma FaiTic e do correo electrónico.

As prácticas de laboratorio que non poidan ser realizadas nos laboratorios especializados da Universidade substituiranse por algunha ou varias das seguintes alternativas:

- Prácticas demostrativas nas que os estudantes deben asistir e participar de forma remota.
- Prácticas de simulación que os estudantes deben realizar e entregar informes de resultados.
- Prácticas realizadas con circuítos electrónicos que os estudantes poden montar nas súas casas e entregar un informe de resultados.

En calquera dos casos anteriores, as prácticas manteñen o peso de cada unha delas na nota final e a súa realización poderá ser individual ou en grupos de 2 alumnos en función das indicacións do profesorado, que se comunicarán con suficiente antelación.

O proxecto pode ser substituído tamén por un traballo teórico e/ou práctico relacionado cos contidos da materia. Neste caso, poderá ser individual ou en grupos de 2 alumnos en función das súas características e/ou extensión de acordo coas indicacións que o profesorado comunicará con suficiente antelación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño e síntese de sistemas dixitais**

Materia	Deseño e síntese de sistemas dixitais			
Código	V05G300V01923			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo			
Correo-e	jalvarez@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>A materia impártese e avalíase en inglés. A documentación da materia está en inglés. Os obxectivos que se perseguen con esta materia son: Introdución ao VHDL sintetizable. Deseño e síntese de sistemas dixitais síncronos. Desenvolvemento, síntese e verificación de circuitos dixitais programables, utilizando o VHDL para a súa aplicación no ámbito das Telecomunicacións.</p>			

Competencias

Código				
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.			
CE62	(CE62/OP5) Capacidade para deseñar e sintetizar sistemas dixitais complexos por medio de linguaxes de descrición de hardware.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer as diferenzas das linguaxes de descrición *hardware aplicados á simulación e á síntese.	CG13	CE62	
Profundar nas técnicas de deseño dixital *síncrono con *VHDL *sintetizable.	CG13	CE62	
Adquirir habilidades para o deseño de sistemas dixitais *síncronos complexos utilizando a linguaxe de descrición *hardware *VHDL.	CG1	CE62	CT4
	CG9		
	CG13		

Contidos

Tema			
TEMA 1 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN AO DESEÑO E SÍNTESE DE SISTEMAS DIXITAIS COMPLEXOS.	1.1.-	Introdución.	
	1.2.-	Tipos de circuitos integrados dixitais. Microprocesadores. DSPs. ASICs. FPGAs.	
	1.2.1.-	Análise comparativa.	
	1.3.-	Conxuntos Programables de Puertas (FPGAs).	
	1.4.-	Deseño de sistemas dixitais complexos de aplicación específica mediante FPGAs.	
	1.4.1.-	Sistemas de procesado secuencial. Unidade operativa. Unidade de control.	
	1.4.2.-	Sistemas de procesado continuo.	

TEMA 2 TEORÍA (2 h.). DESEÑO AVANZADO DE SISTEMAS DIXITAIS.	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Introducción. 2.2.- Normas xerais para o deseño de sistemas dixitaís. 2.2.1.- Deseño xerárquico. 2.2.2.- Deseño trasladable a outras tecnoloxías. 2.2.3.- Deseño temporal. 2.2.4.- Deseño para reutilización. 2.2.5.- Deseño para verificabilidade. 2.2.6.- Documentación do deseño. 2.3.- Circuitos prediseñados ("IP cores").
TEMA 3 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN Á SÍNTESE DE SISTEMAS DIXITAIS DESCRITOS EN VHDL.	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Introducción. 3.2.- Definición de síntese. Conceptos básicos sobre sínteses. 3.3.- Conversión dunha descrición en VHDL a "hardware" real. Diferenzas entre o modelo orixinal e o resultado da síntese / implementación. Modelo de simulación posterior á implementación. 3.4.- Recomendacións para a descrición en VHDL sintetizable de distintos tipos de circuitos. 3.5.- Exemplos de modelos sintetizables de circuitos comunmente utilizados.
TEMA 4 TEORÍA (4 h.). SENTENZAS AVANZADAS DA LINGUAXE VHDL.	<ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Introducción. 4.2.- Acceso a ficheiros. 4.2.1.- Inicialización de memorias. 4.2.2.- Estímulos para bancos de probas. 4.3.- Tipo de datos xenérico (generic). Circuitos parametrizables. 4.4.- Bibliotecas e paquetes. 4.5.- Subprogramas. 4.5.1.- Funcións. 4.5.2.- Procedementos. 4.6.- Compilación condicional.
TEMA 5 TEORÍA (6 h.). VHDL PARA SÍNTESE. RESTRICIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Introducción. 5.2.- Estándar IEEE para síntese. 5.3.- Sentenzas temporais (After, Wait). 5.4.- Bucles (Loop). Bucles generate. 5.5.- Tipo de datos real (Real). Conversión de tipos. 5.6.- Operacións aritméticas complexas. División (/). 5.7.- Funcións matemáticas complexas. (Sen, Cos, Log). 5.8.- Matrices bidimensionales. (Array). 5.9.- Exercicios de modelos non sintetizables e de circuitos equivalentes sintetizables.
TEMA 6 TEORÍA (2 h.). DESEÑO DE CIRCUITOS ARITMÉTICOS EN VHDL.	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Introducción. 6.2.- Representación de números binarios con parte decimal. Coma fixa. Coma flotante. 6.3.- Deseño de aplicacións de coma fixa. 6.4.- Deseño de aplicacións de coma flotante. 6.5.- Implementación de circuitos aritméticos en FPGAs.
TEMA 7 TEORÍA (1 h.). VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIXITAIS COMPLEXOS.	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Introducción. 7.2.- Verificación mediante simulación. 7.2.1.- Sinaís. Modelos de retardos. Concepto de driver. 7.2.2.- Análise e simulación dun deseño. Ciclo de simulación. Retardo delta. 7.2.3.- Recomendacións para a simulación en VHDL de distintos circuitos. Realización de bancos de probas. 7.2.4.- Diferenzas entre simulación funcional e temporal. 7.3.- Verificación mediante análise de retardos. 7.4.- Verificación mediante comprobación do circuito nunha placa de desenvolvemento. 7.5.- Exercicios.
TEMA 1 LABORATORIO (4 h. TIPO B). PRÁCTICA TITORIAL DE DESEÑO E SÍNTESE DUN SISTEMA DIXITAL.	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Introducción. 1.2.- Deseño dun sistema dixital básico en VHDL sintetizable. 1.3.- Realización dun banco de probas en VHDL para o sistema dixital deseñado. 1.4.- Implementación do sistema dixital deseñado na FPGA elixida. 1.5.- Proba do sistema dixital deseñado.
TEMA 2 LABORATORIO (2 h. TIPO B). DEPURACIÓN DUN SISTEMA DIXITAL MEDIANTE ANALIZADORES LÓXICOS VIRTUAIS.	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Introducción. 2.2.- Analizador lóxico virtual de Xilinx. Core Chipscope. 2.3.- Parámetros do analizador lóxico virtual de Xilinx. 2.4.- Implementación do analizador lóxico virtual de Xilinx. 2.5.- Análise dun sistema dixital mediante o analizador lóxico virtual de Xilinx.

TEMA 3 LABORATORIO. (15 h. = 8 h. TIPO B + 7 h. TIPO C). TRABALLO DE DESEÑO DUN SISTEMA DIXITAL DE COMPLEXIDADE MEDIA MEDIANTE VHDL SINTETIZABLE.

- 3.1.- Introducción. Explicación do traballo. (2 h. TIPO B)
 3.2.- Aprendizaxe baseada en proxectos. Discusións sobre o enfoque máis adecuado do traballo. (6 h. TIPO C)
 3.2.- Deseño dun sistema dixital de complexidade media en VHDL sintetizable. (6 h. TIPO B)
 3.3.- Presentación do traballo. (1 h. TIPO C)

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	4	8	12
Aprendizaxe baseado en proxectos	15	31.5	46.5
Prácticas de laboratorio	6	7.5	13.5
Aprendizaxe baseado en proxectos	14	51	65
Presentación	1	8	9
Actividades introdutorias	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentación por parte do profesor do temario da materia. Con esta metodoloxía desenvólvese a competencia CE62/OP5.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Aprendizaxe baseada en problemas (ABP): Resolución de problemas de deseño de modelos non sintetizables e circuitos sintetizables en VHDL expostos polo profesor. Para resolvelos, o alumno debe desenvolver previamente determinadas competencias. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.
Prácticas de laboratorio	Nestas prácticas exporase o desenvolvemento de prácticas guiadas de realización de circuitos en VHDL. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Ensinanza baseada en proxectos de aprendizaxe: Proponse aos estudantes realizar un proxecto para deseñar un sistema dixital en VHDL para resolver un problema que plantexa o profesor mediante a planificación, o deseño e a realización das actividades necesarias. O desenvolvemento dos proxectos realizarase en horas de laboratorio tipo B. Ademais, estarán dispoñibles grupos pequenos en horas tipo C que permitan facer o seguimento dos proxectos a desenvolver na materia. Actividades a desenvolver nos grupos C: Análise e debate sobre o foco dos proxectos a realizar. Alternativas de deseño. Análise e seguimento da solución proposta. Demostración do funcionamento dos sistemas deseñados. Análise e debate de resultados. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG1, CG9, CG13 e CE62 / OP5.
Presentación	Presentacións/exposicións: Exposición dos resultados do proxecto realizado. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG1 e CG9.
Actividades introdutorias	Introdución aos diferentes temas clave da materia tanto na súa compoñente teórica como práctica. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG13 y CE62/OP5.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	Nas clases atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías 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 atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías 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.

Aprendizaxe baseado en proxectos Nas clases atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías 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	
Aprendizaxe baseado en proxectos	Aprendizaxe baseada en problemas. Resolución de exercicios e problemas teóricos. A maioría deles centraranse no deseño de modelos non sintetizables e circuitos sintetizables en VHDL. O contido correspóndese cos temas de teoría. Será necesario ensinar ao profesor o funcionamento de cada un dos modelos e circuitos. 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.	50	CG13	CE62
Aprendizaxe baseado en proxectos	Ensino baseado en proxectos. Traballo autónomo de deseño dun sistema dixital sintetizable de complexidade media en VHDL. 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	CG1 CG9 CG13	CE62 CT4
Presentación	Será necesario realizar unha presentación oral de máximo 15 minutos sobre o traballo práctico autónomo realizado, segundo o índice fornecido polo profesor.	10	CG1 CG9	CT4

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A nota global dos exercicios teóricos debe ser maior ou igual que 5 sobre 10 para poder aprobar a materia.

A nota do traballo práctico autónomo debe ser maior ou igual que 5 sobre 10 para poder aprobar a materia.

Ofreceráse aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única.

Todos os alumnos, tanto os que sigan a materia de forma continua como os que queiran optar pola avaliación única (primeira ou segunda oportunidade ou 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 exprésarase de forma numérica entre 0 e 10.

AVALIACIÓN CONTINUA:

O feito de realizar 2 prácticas de laboratorio ou 2 boletíns 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 completa na avaliación única (segunda oportunidade).

Os alumnos que aproben a materia mediante avaliación continua non poderán repetir de novo na avaliación única 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 e as prácticas de laboratorio de forma individual. Os traballos de laboratorio realizaranse en grupos de dous alumnos durante a avaliación continua, mais evaluarase aos alumnos individualmente, para o cal pedirase aos alumnos na exposición oral que indiquen qué parte do traballo realizaron cada ún.

Se se segue a materia de forma continua, pódese faltar como máximo a 2 sesións. Se se faltou a máis de 2 sesións, será obrigatorio realizar un traballo individual adicional ou un exame.

AVALIACIÓN ÚNICA (primeira oportunidade, segunda oportunidade) E **AVALIACIÓN EXTRAORDINARIA** (fin de carrera)

Os alumnos que opten pola avaliación única deberán realizar todas as tarefas teóricas e prácticas e os traballos individualmente.

A entrega das tarefas para a avaliación única debe realizarse antes da data oficial do exame establecida polo centro.

En caso de superar os exercicios teóricos (ET) 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:

$$NF = 0,50 * ET + 0,40 * TA + 0,10 * PO$$

En caso de non superar as dúas probas (nota dalgunha proba < 5), a cualificación final (NF) será:

$$NF = \text{mínimo} [4,5 ; (NF = 0,50 * ET + 0,40 * TA + 0,10 * PO)] \text{ sendo:}$$

ET = Nota conxunta dos exercicios e problemas teóricos.

TA = Traballo Autónomo práctico.

PO = Presentación Oral.

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 de modelos non sintetizables e circuítos sintetizables en VHDL.

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 boletíns de exercicios dividida polo número de boletíns:

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

El número estimado de boletines es de 10.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

CHU, PONG P., **RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability**, John Wiley & Sons Inc, 2006

ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., **Diseño Digital con FPGAs**, Visión libros, 2013

Bibliografía Complementaria

ASHENDEN, PETER J., **The Designer's Guide to VHDL**, 3, MorganKaufmann Publishers, 2008

Standard IEEE VHDL Language Reference Manual (IEEE Srd 1076-2001), IEEE, 2001

CHU, PONG P., **FPGA Prototyping by VHDL Examples**, John Wiley & Sons Inc, 2008

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Outros comentarios

O alumno deberá cursar as materias Electrónica Dixital e Circuitos Electrónicos Programables. En todas elas impártense coñecementos que serven de base ou complementan os temas que se impartirán nesta materia.

Non é necesario aprobalas, pero si coñecer as materias que se imparten nestas materias.

Aos alumnos do módulo Sistemas Electrónicos, recoméndaselles cursar a materia Sistemas Electrónicos de Procesado de

Sinal, pero non é imprescindible.

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de docencia mixta ou totalmente online por alerta sanitaria, manteranse as mesmas metodoloxías docentes e as mesmas probas de avaliación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sensores electrónicos avanzados**

Materia	Sensores electrónicos avanzados			
Código	V05G300V01924			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos principios físicos e as técnicas que se utilizan nos sensores electrónicos de última xeración. Os contidos principais ordénanse da seguinte forma: + Sensores de fibra óptica. + Sensores láser. + Sensores microelectromecánicos (MEMS). + Sensores de imaxe. + Sensores integrados. + Sensores intelixentes. + Sensores de onda acústica. + Biosensores.			
	A documentación da materia estará en inglés. A materia impartirase en castelán e galego, e será avaliada en castelán.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CE63	(CE63/OP6) Capacidade para deseñar e utilizar sensores optoelectrónicos, sensores micromecánicos (MEMS) e sensores de onda acústica.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecemento do modo de operación e das aplicacións dos sensores optoelectrónicos basados en fibra óptica.	CG3	CE63	
Coñecemento do modo de operación e aplicacións dos sensores microelectromecánicos.	CG3	CE63	
Coñecemento do modo de operación e aplicacións dos sensores de onda acústica.	CG3	CE63	
Capacidade para seleccionar e utilizar sensores electrónicos de última xeración.	CG4	CE63	
Capacidade de traballar en grupo e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas co deseño e aplicación de sensores electrónicos avanzados.	CG9	CE63	CT4

Contidos

Tema	
------	--

Tema 1: Sensores de Fibra Óptica I.	Introdución. Clasificación. Tipos de FOS. Estrutura básica. Extrínsecos, Intrínsecos e de Onda evanescente. Aplicacións. FOS interferométricos. Aplicacións.
Tema 2: Sensores de Fibra Óptica II.	Sistemas FOS multisensor. Multiplexados e distribuídos. Reflectometría OTDR. Reflectometría OFDR. Rejillas de Bragg. Aplicacións. Estructuras intelixentes. Vibrometría láser e interferometría. Exemplos de aplicación.
Tema 3: Sensores de Óptica Integrada.	Introdución. Clasificación de guións de OI. Materiais para OI. Dispositivos en OI. Interferometría en OI. Dispositivos OI activos; detectores e fontes de luz. Sensores en OI. Biosensores. Axuste FO-OI. Aplicacións.
Tema 4: Sensores microelectromecánicos (MEMS).	Tecnoloxías microelectrónicas. Etapas de fabricación de MEMS. Materiais para MEMS. Sensores MEMS. Microestructuras en óptica do espazo libre. Microsensores CMOS. Aplicacións.
Tema 5: Sensores de imaxe e visualizadores I.	Introdución. Especificacións dun visualizador. Clasificación dos visualizadores. Tecnoloxías de iluminación. Tecnoloxías de captación de imaxes: CCD e CMOS. Tecnoloxías de visión nocturna: PMTs e cámaras IR.
Tema 6: Sensores de imaxe e visualizadores II.	Introdución á pirometría. Principio de funcionamento. Características xerais. Pirómetros de desaparición de filamento. Acondicionamento. Detectores bolométricos. Detectores cuánticos. Radiómetros. Cámaras de infravermellos. Exemplos de aplicación.
Tema 7: Sensores de onda acústica AWS.	Clasificación. Características dos materiais. Comparación de sensores AWS. Aplicacións. Microsensor FPW. Sistemas integrados FPW. Tipos de recubrimentos para AWS. Recoñecemento de patróns en "nariz electrónico".
Tema 8: Sensores para Realidade Virtual.	Introdución. Sistemas de resposta táctil e de forza. Características da RV. Arquitecturas. Procesos neuronais. Mecanorreceptores. Campo proxectivo. Sinestesia visual-táctil. Equipos de inmersión virtual. Sistemas UAV.
Tema 9: Sensores en Física de Partículas.	Introdución. Normas de instrumentación específicas: CAMAC, FASTBUS e SCI. O Modelo Estándar. Propiedades do Modelo Estándar. Desintegracións Beta. Evolución dos aceleradores de partículas. Detectores de partículas en aceleradores. Aplicacións en medicina nuclear.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Lección maxistral	17	8	25
Traballo tutelado	3	12	15
Prácticas de laboratorio	12	58	70
Saídas de estudo	2	0	2
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	29	36

*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. Actividade individual. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante individualmente, 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 traballarase as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.
Traballo tutelado	Actividade de manexo de coñecementos básicos co obxectivo de desenvolver un traballo de procura e selección de coñecementos máis amplos e específicos dentro do ámbito da materia. O alumno debe demostrar un grao de autonomía adquirido tras a correcta asimilación dos contidos impartidos que o capacite para unha posterior investigación de contidos máis avanzados. A actividade desenvolverase de forma individual ao redor dun tema proposto polo profesor e o traballo autónomo será guiado e supervisado polo profesor en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Actividade desenrolada en grupos pequenos. 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 traballarase as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.

Saídas de estudo	Actividades de aplicación, contraste e observación dos coñecementos nun contexto determinado nun espazo externo. Actividade desenrolada en grupos grandes. O estudante ampliará o seu coñecemento da materia mediante unha visita guiada a unha instalación na que se estean investigando-utilizando un certo tipo de sensores. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.
Aprendizaxe baseado en proxectos	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. Defínense as actividades, analízanse as posibles solucións e alternativas de deseño, identifícanse os elementos fundamentais e analízanse os resultados. Por último cada grupo presentará os resultados obtidos. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos 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 maxistrals e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos 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 circuítos e as ferramentas de programación.
Traballo tutelado	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos 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 traballo tutelado proposto.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. 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
Traballo tutelado Avaliarase o traballo tendo en conta a calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da memoria final entregada. A nota final do traballo (NTT: Nota do Traballo Tutelado) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Neste traballo avalíaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.	50	CG3 CE63 CT4 CG4 CG9
Prácticas de laboratorio Avalíaranse as competencias adquiridas polo estudante durante as sesións prácticas. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e a calidade do traballo desenvolvido. A nota final de prácticas (NFP: Nota Final de Prácticas) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nestas prácticas avalíaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.	30	CG3 CE63 CT4 CG4 CG9
Aprendizaxe baseado en proxectos Avaliarase o proxecto tendo en conta a calidade dos resultados obtidos, así como da presentación e análise dos mesmos. A nota final de proxecto (NTG: Nota do Proxecto en Grupo) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nesta actividade avalíaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.	20	CG3 CE63 CT4 CG4 CG9

Outros comentarios sobre a Avaliación

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 con regularidade a clases de teoría (menos dun 10% de ausencia inxustificada ás sesións maxistrals), ou que falten como máximo a 1 sesión de prácticas, ou que falten como máximo a 1 sesión do proxecto en grupo **optan pola avaliación continua** da materia. A asistencia dos estudantes será rexistrada en cada sesión.*

A materia divídese en tres partes: teoría (50%), prácticas (30%) e proxecto (20%). As cualificacións das tarefas avaliadas non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realizan. A cualificación final dun estudante que escolla esta vía no poderá ser "non presentado".

1.a Teoría.

Nas primeiras semanas do curso encargaráselle a cada alumno, individualmente, que realice un traballo tutelado sobre unha temática relacionada coa materia. Para avaliar o traballo teranse en conta a calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da memoria final entregada. O prazo de entrega da devandita memoria será debidamente programado e informado o profesorado da materia. A nota deste traballo (NTT: Nota do Traballo Tutelado) valorarase de 0 a 10. O alumno que non entregue o traballo ou non o presente no día indicado terá unha nota NTT = 0.

A nota final desta parte será:

NFT (Nota Final de Teoría) = NTT (Nota do Traballo Tutelado).

Para superar a parte de teoría por avaliación continua o alumno terá que obter unha nota $NFT \geq 5$ e non haber faltado inxustificadamente a máis dun 10% das sesións maxistrals.

1.b Práctica

Realizaranse 6 sesións de prácticas de 2 horas en grupos de 2 alumnos e unha saída de estudo.

A valoración da parte práctica farase de maneira individual para cada membro do grupo. Terase en conta o traballo individual de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido por cada estudante durante as sesións.

Na primeira sesión farase a práctica 1. Valorarase cunha nota ($NP1$: Nota da Práctica 1) entre 0 e 10 puntos.

Nas restantes sesións farase un traballo práctico relacionado coas maquetas de sensores dispoñibles. Este traballo será avaliado en función da calidade dos resultados obtidos, da análise dos mesmos, así como da presentación final realizada. O traballo valorarase cunha nota (NTP : Nota do Traballo de Prácticas) de 0 a 10 puntos.

A saída de estudo valorase cunha nota (NSE : Nota de Saída de Estudo) de 0 a 10 puntos.

A nota final desta parte será a suma ponderada das notas de cada parte:

NFP (Nota Final de Prácticas) = $0,15 \cdot NP1 + 0,75 \cdot NTP + 0,10 \cdot NSE$

Para superar a parte de prácticas por avaliación continua o alumno só poderá faltar a 1 sesión, e só se se trata dunha falta debidamente xustificada.

1.c Proxecto en grupo

Na primeira sesión de titoría en grupo (horas tipo C) presentaranse todas as actividades a realizar e asignarase o proxectoconcreto a cada estudante. O profesor seguirá o desenvolvemento do traballo de cada grupo e o traballo individual de cada alumno nas restantes sesión de titoría en grupo (horas tipo C).

O proxecto será avaliado en función da calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da calidade da memoria final realizada. O prazo de entrega da memoria será debidamente programado e informado polo profesorado da materia. O proxecto valorarase cunha nota (NPG : Nota do Proxecto en Grupo) de 0 a 10 puntos.

Para superar esta parte por avaliación continua o estudante non poderá faltar a máis de 1 sesión, e só se se trata dunha falta debidamente xustificada.

1.d Nota final da materia

Para poder aprobar a materia por avaliación continua será imprescindible:

- + obter unha nota $NFT \geq 5$, e
- + non faltar a máis de 1 sesión de prácticas, e
- + non faltar a máis de 1 sesión do proxecto en grupo.

Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte. Na nota final (NF), a nota final de teoría (NFT) terá un peso do 50%, a nota final de prácticas (NFP) do 30% e a nota do proxecto en grupo (NPG) do 20%.

$NF = 0,50 \cdot NFT + 0,30 \cdot NFP + 0,20 \cdot NPG$

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

Con todo, cando:

- + $NFT < 5$, ou
- + o alumno faltou a máis de 1 sesión de prácticas, ou

+ faltou a máis de 1 sesión do proxecto en grupo,

a nota final (NF) será o mínimo das notas obtidas no tres partes.

$$NF = \min\{ NFT, NFP, NPG \}$$

2. Avaliación única

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** ou un **traballo teórico tutelado** previamente asignado,

+ unha **proba práctica**,

+ un **proxecto** previamente asignado.

Para a asignación do traballo teórico tutelado e do proxecto o alumno debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesorado con suficiente antelación.

2.a Teoría.

2.a.1 Proba teórica ou traballo teórico tutelado

Para superar a parte de teoría, o alumno terá que presentarse a unha proba teórica ou a un traballo teórico tutelado:

+ a proba teórica constará dunha serie de preguntas tipo test e de desenvolvemento do temario. A nota desta proba (NPT: Nota da Proba Teórica) valorarase de 0 a 10 puntos.

+ para avaliar o traballo teórico tutelado teranse en conta a calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da memoria final entregada. A nota deste traballo (NTT) valorarase de 0 a 10 puntos.

2.a.2 Nota final de teoría

A nota final de teoría (NFT) será:

NFT = NPT (Nota da Proba Teórica) se se fixo a Proba Teórica.

NFT = NTT (Nota do Traballo Tutelado) se se fixo o Traballo Tutelado.

2.b Práctica

Para superar a parte práctica, o alumno terá que presentarse a unha proba práctica. Esta proba consistirá na implementación dalgúns dos circuitos tratados nas sesións de prácticas e nunha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test acerca de devanditos circuitos. A nota desta proba (NPP: Nota da Proba Práctica) valorarase de 0 a 10 puntos.

A nota final de prácticas (NFP) será $NFP = NPP$ (Nota da Proba Práctica).

2.c Proxecto

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

2.d Nota final da materia

Para aprobar a materia será imprescindible:

+ obter unha nota NFT ≥ 5 , e

+ NFP ≥ 5 , e

+ NPG ≥ 5 .

Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte. Na nota final (NF), a nota final de teoría (NFT) terá un peso do 50%, a nota final de prácticas (NFP) do 30% e a nota do proxecto en grupo (NPG) do 20%.

$$NF = 0,50 \cdot NFT + 0,30 \cdot NFP + 0,20 \cdot NPG$$

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

Con todo, cando:

+ NFT < 5, ou

+ NFP < 5, ou

+ NPG < 5,

a nota final (NF) será o mínimo das notas obtidas no tres partes.

$NF = \min\{ NFT, NFP, NPG \}$

3. Segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria

Estas convocatorias constarán dunha serie de actividades avaliadas similares ás que se contemplan no apartado 2. Terán o mesmo formato ca avaliación única e celebrarase na data que estableza a dirección da Escola. Para a asignación do traballo teórico e do proxecto o estudante debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesorado con suficiente antelación.

Aos estudantes que se presenten a unha convocatoria deste tipo conservaráselles a nota que obtivesen en convocatorias anteriores (avaliación continua ou única) nas partes ás que non se presenten. Ademais, neste caso os estudantes só poderán presentarse a aquelas probas que non superasen en convocatorias anteriores.

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

4. Outros

A materia impartirase en castelán e galego, e será avaliada en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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**, 1ª ed., Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed., Marcombo D.L., 2003

Norton, H.N., **Sensores y analizadores**, Gustavo Gili D.L., 1984

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

Martín Fernández, A., **Instrumentación electrónica. Transductores y acondicionadores de señal y sistemas de adquisición de datos**, 2ª ed., Dpto. de publicaciones de la E.U.I.T.T. de Madrid,, 1990

Bibliografía Complementaria

del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., **LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación**, 1ª ed., Editorial Garceta, 2011

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Diseño microelectrónico/V05G300V01622

Electrónica analógica/V05G300V01624

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Enxeñaría de equipos electrónicos/V05G300V01523

Instrumentación electrónica e sensores/V05G300V01621

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Sistemas electrónicos de procesado de sinal/V05G300V01522

Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais/V05G300V01623

Outros comentarios

Recoméndase ter aprobadas as seguintes materias:

+ Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

+ Electrónica dixital/V05G300V01402

+ Electrónica analógica/V05G300V01624

+ Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

+ Instrumentación electrónica e sensores/V05G300V01621

Plan de Contingencias

Descrición

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial, entón a planificación consistirá no seguinte:

*A docencia de grupos A, B e C pasará a impartirse a través de aulas do Campus Remoto.

*Nas sesións tipo A desenvolveranse os mesmos contidos descritos na guía. As tarefas nas sesións tipo B tentaranse adaptar, na medida do posible, para poder ser levadas a cabo con simuladores. Nas sesións tipo C os alumnos realizarán un proxecto asignado polo profesor.

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a avaliación realizarase como segue:

*As probas de carácter teórico efectuaranse de forma síncrona en aulas do Campus Remoto.

*Se non se realiza a saída de estudo, a nota final de prácticas será $NFP(\text{Nota Final de Prácticas}) = 0,20 \cdot NP1 + 0,80 \cdot NTP$.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Comunicacións industriais**

Materia	Comunicacións industriais			
Código	V05G300V01925			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Poza González, Francisco			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Cada día existen máis unidades electrónicas de control nos sistemas que se utilizan en diversos campos e áreas da enxeñaría (control industrial, automoción, domótica, aviónica, barcos, etc.). Estas unidades deben ser conectadas entre si dunha forma eficiente e en tempo real para transmitir toda a información necesaria. O uso de redes de comunicacións industriais tivo un auxe moi grande nos últimos anos e o coñecemento dos distintos protocolos de buses de campo existentes no mercado é de gran interese para a enxeñaría. Nesta materia preténdese que o alumno coñeza os diferentes protocolos de comunicacións que existen en distintos campos de aplicación e que adquira a capacidade de poder elixir a solución máis adecuada para un determinado problema. De acordo co exposto, trataranse os seguintes contidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Introducción aos sistemas de comunicacións industriais * Introducción aos buses de campo (fieldbus) * Normativa * Características xerais * Aplicacións * Estudo dos protocolos máis utilizados * Ferramentas de deseño e análise 			

Competencias

Código	
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.
CE64	(CE64/OP7) Comprensión e dominio dos conceptos básicos de redes de comunicacións industriais ou buses de campo (fieldbuses).

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión e dominio dos sistemas de comunicacións industriais.	CE64
Comprensión e dominio dos conceptos básicos de redes de comunicacións industriais ou buses de campo (fieldbuses).	CE64
Comprensión e dominio das aplicacións dos buses de campo e os protocolos máis importantes.	CE64
Capacidade de elixir o protocolo máis adecuado para a resolución dun determinado problema de comunicacións.	CG6 CE64
Capacidade de deseñar sistemas de comunicacións industriais sinxelos.	CG6 CG14
Coñecementos básicos de ferramentas software de análise e deseño.	CG6 CG14
Capacidade de utilización e configuración de módulos hardware de comunicacións	CG6 CG14

Contidos

Tema	
Tema 1: Redes de comunicacións	Modelo OSI e TCP/IP. Redes de Área Local (LAN). Redes de Área Ampla (WAN). Sistemas de comunicacións inalámbricas e móbiles. Recursos de interconexión. Xerarquía.
Tema 2: Buses de Campo (Fieldbuses)	Orixes. Principais características. Normativización. Aplicacións.

Tema 3: CAN/LIN	Historia. Aplicacións. Principais características. Capa física. Capa de ligazón de datos. Control de acceso ao medio. Formato das tramas. Codificación das tramas. Xestión de erros.
Tema 4: Controlador CAN MCP2515	Características. Estrutura do dispositivo. Transmisión e recepción de mensaxes. Configuración de tempos. detección de erros. Interrupcións. Modos de operación.
Tema 5: Buses de campo en domótica: KNX	Conceptos básicos (domótica, inmótica, fogar dixital). Niveis físicos de transmisión. Principais protocolos utilizados en domótica. KNX (xeneralidades, principais características, topoloxía, telegrama).
Tema 6: PROFIBUS	Capa física. Topoloxía. Capa de ligazón de datos. Control de acceso ao medio. Métodos de transmisión. Temporizadores. Estrutura das tramas.
Tema 7: WorldFIP	Capa física. Capa de ligazón de datos. Variables e mensaxes. Control de acceso ao medio. Formato das tramas. Temporizadores. Árbitro de bus. Entidades Consumidoras/Produtoras.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	4	8	12
Lección maxistral	12	36	48
Traballo tutelado	15	52	67
Prácticas de laboratorio	6	12	18
Exame de preguntas de desenvolvemento	5	0	5

*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. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG6, CG14 e CE64.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo. Traballo persoal posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e preparando os temas sobre a bibliografía proposta. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG6, CG14 e CE64.
Traballo tutelado	Encargaranse aos alumnos, individualmente ou en grupo, que realicen un traballo sobre un protocolo determinado. Este traballo deberá ser exposto e discutido en clase. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG14.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Aprenderase a manexar software específico de deseño, simulación e análise de redes de comunicacións industriais. Programaranse módulos sinxelos hardware dalgún protocolo estudado en teoría. Traballo persoal do alumno preparando as prácticas utilizando a documentación dispoñible e repasando os conceptos teóricos relacionados, elaboración e análise de resultados. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG6.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Traballo tutelado	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes e orientaráselles sobre o traballo que teñen que realizar e presentar nas últimas semanas de clases.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo do software de deseño, simulación e análise e as especificacións e funcionamento dos módulos e maquetas que se utilicen.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Traballo tutelado	Traballo que teñen que realizar os alumnos e presentar en clases. Avaliarase o traballo e a calidade tanto da realización como da exposición.	40	CG6 CG14	
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o traballo do alumno no laboratorio así como as memorias que deberán entregar das prácticas realizadas.	20	CG6 CG14	CE64
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas que se realizarán na aula despois dun grupo de temas exposto nas sesións maxistras para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante.	40		CE64

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Primeira oportunidade (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. A avaliación será en castelán.

1.a Probas de tipo test

Realizaranse 3 probas de resposta curta (tipo test e/ou cuestións) debidamente programadas ao longo do curso. Estas probas valoraránse de 0 a 10 e a nota final será a media (NPRC -> Nota Probas Resposta Curta):

$$\text{NPRC} = (\text{NPRC1} + \text{NPRC2} + \text{NPRC3})/3$$

As probas non se poden recuperar, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigaón de repetilas. A nota das probas ás que falte será de 0.

1.b Traballos tutelados

Nas primeiras semanas do curso encargaráselle aos alumnos, individualmente ou por grupos (dependendo do número de alumnos), que realicen un traballo sobre unha temática relacionada coa materia. Este traballo debe ser entregado e presentado nas últimas semanas do curso. A presentación dos traballos será debidamente programada polos profesores da materia. Valoraranse o traballo realizado e a súa presentación cunha nota final (NT -> Nota Traballo) de 0 a 10. Se o traballo es en grupo, todos os alumnos do grupo recibirán a mesma nota que será a do traballo (NT).

O alumno que non entregue o traballo ou non o presente no día indicado terá unha nota de 0.

1.c Prácticas de laboratorio

Cada práctica avaliarase de 0 a 10 tendo en conta o traballo realizado no laboratorio. A nota final de laboratorio (NPL -> Nota Prácticas Laboratorio) será a media da cualificación obtida nas prácticas:

$$\text{NPL} = (\text{NPL1} + \text{NPL2} + \dots + \text{NPLn})/n$$

As prácticas poderanse facer individualmente ou por grupos (dependendo do número de alumnos). Se as prácticas se fan en grupo, todos os alumnos do grupo recibirán a mesma nota (NPL).

As prácticas non se poden recuperar, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigaón de repetilas. A nota das prácticas ás que falte será de 0.

1.d Nota final da materia

A nota final (NF) da materia será:

$$\text{NF} = 0,4 \cdot \text{NPRC} + 0,4 \cdot \text{NT} + 0,2 \cdot \text{NPL}$$

2. Primeira oportunidade (avaliación única)

Os alumnos que non aproben por avaliación continua (nota final menor que o 5), poderán presentarse a un exame final.

O exame final realizarase nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba de resposta curta (tipo test e/ou cuestións) (NPRC), a entrega e presentación dun traballo sobre unha temática relativa á materia impartida na materia (NT) e que os profesores asignarían con anterioridade ao alumno e a entrega dun traballo de laboratorio (NPL) previamente asignado ao alumno polos profesores. Cada unha destas partes valorarase de 0 a 10. Os alumnos poderanse presentar a todas estas partes ou ás que considere oportunas. Conservaráselles a nota que sacasen na avaliación continua da parte á que non se presenten.

O cálculo da nota final da materia realizarase como se explica no apartado 1.d.

3. Segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria (fin de carreira)

A segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria terán o mesmo formato que a avaliación única (exame final) e realizaranse nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola.

Os alumnos que se presenten a estas convocatorias poden facelo a todas as partes ou só ás que considere oportunas. Conservaráselles a nota que sacasen na primeira oportunidade (avaliación continua ou avaliación única) das partes ás que non se presenten.

O cálculo da nota final da materia realizarase como se explica no apartado 1.d. A nota final será a mellor da obtida polo alumno nas diferentes convocatorias.

4. Validez das cualificacións

As cualificacións do alumno da materia serán válidas só para o curso académico nas que se obteñen.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Oliva N. y otros, **Redes de comunicaciones industriales**, 1ª, UNED, 2013

Bibliografía Complementaria

Castro M.A. y otros, **Comunicaciones industriales: principios básicos**, 1ª, UNED, 2007

Castro, M.A. y otros, **Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones**, 1ª, UNED, 2007

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter aprobadas ou estar cursando tódalas materias do módulo de Sistemas Electrónicos

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a situación sanitaria provocada polo COVID-19 requira un escenario de docencia non presencial, as adaptacións que se levarían a cabo nesta materia serían as seguintes:

* Clases de teoría:

As clases de teoría levaríanse a cabo de xeito non presencial (online) utilizando os recursos e aplicacións dispoñibles que se consideren máis adecuados (Faitic, Campus remoto, Vídeos de presentacións locutados, etc.).

* Clases prácticas:

Suspenderíanse as prácticas de montaxe e realizaríanse de forma remota as prácticas susceptibles de simulación.

* Traballo tutelado:

Se non é posible fornecer aos alumnos o material necesario para que poidan realizar o traballo en casa, realizaranse soamente as partes deste susceptibles de ser simuladas.

* Exames:

Realizaríanse de forma non presencial (online) mediante o uso de Faitic e Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado e análise de imaxe**

Materia	Procesado e análise de imaxe			
Código	V05G300V01931			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Alba Castro, José Luis			
Profesorado	Alba Castro, José Luis			
Correo-e	jalba@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta asignatura é a continuación da de 3º Fundamentos de Procesado de Imaxe. O alumno adquirirá coñecementos e competencias sobre técnicas de alto nivel para analizar imaxes e extraer información de interese para diferentes aplicacións. A materia impártese e avalíase en inglés. A documentación está en inglés.			

Competencias

Código				
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.			
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.			
CE73	(CE73/OP16) Capacidade para construír, explotar e xestionar sistemas de visión artificial, sistemas de imaxe médica e bases de datos multimedia.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os fundamentos das técnicas estándar para analizar imaxes	CG10 CG12		CT2
Aplicar técnicas de análise na computadora	CG9 CG12	CE73	CT4
Comprender os fundamentos das técnicas de descripción de imaxes en estándares avanzados	CG10 CG12		CT2
Identificar diferentes necesidades de análise dos diferentes sistemas de imaxe	CG9 CG12	CE73	CT4
Deseñar un sistema de análise e descripción de imaxe	CG4 CG9	CE73	CT4

Contidos

Tema			
Análise de imaxe.	Revisión de espazos de cor. Segmentación baseada en cor, texturas, contornos e modelos. Extracción de características descritivas e invariantes. Exemplos en problemas reais.		
Descrición e clasificación de obxectos.	Clustering. Descritores de imaxe. Decisores clásicos e probabilísticos. Clasificación. Redes neuronais convolucionais (CNN). Exemplos en problemas reais.		
Aplicacións	Procesado de imaxe RGB. Procesado de imaxe médica. Procesado de vídeo en tempo-real.		

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	10	20
Traballo tutelado	24	82	106
Presentación	3	6	9
Actividades introdutorias	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	En cada clase de 3 horas dedicarase unha hora para a exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos e asimilándoos mediante o uso do computador.
Traballo tutelado	En cada clase de 3 horas dedicarase 2 horas a traballar sobre os conceptos explicados mediante a técnica de aprendizaxe baseada en problemas. Cada problema/traballo esténdese durante 4 ou 5 semanas durante as cales o alumno, en grupos de 2, vai descubriendo, pola súa conta, ou con axuda do profesor, que necesita para resolvelo de maneira efectiva.
Presentación	O último traballo exporase ante toda a clase de maneira individual. Os alumnos deben repartirse a exposición do traballo realizado de maneira conxunta.
Actividades introdutorias	Na primeira clase do curso farase un repaso das técnicas aprendidas en Fundamentos de Procesado de Imaxe e das ferramentas software a utilizar na materia.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	As actividades introdutorias están relacionadas ca motivación para aprender como desenvolver proxectos no mundo real.
Lección maxistral	Durante as sesións maxistras, o profesor pregunta cuestións á clase e/ou a un estudante específico para captar a súa atención sobre o tema en curso.
Traballo tutelado	Esta metodoloxía dá moito xogo para a atención personalizada. O profesor senta con cada un dos grupos e guía a cada estudante polo proceso iterativo de construír unha solución.
Presentación	Cada vez que un estudante ten que entregar unha presentación (na última tarefa guiada e tamén cando acepta o reto para bater outro grupo nunhasubtarefa específica), o profesor explícalle como mellorar o impacto da súa presentación.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Cada parte da materia ten conceptos teóricos que explicanse en clase. Os conceptos avalíanse a través de estos tests, formalmente enlazados á entrega de cada tarefa guiada. Estos tests teñen o cometido de calificar cada estudante individualmente. Axudan a avaliar a ocompetencia xeral A82. Os conceptos explicanse en clase e tamén de forma individual a través da plataforma de e-learning e / ou as horas de tutoría.	20	CG10 CE73 CG12
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Cada parte da materia aprendes a través dunha tarefa guiada de forma práctica. A maior parte do tempo do profesor dedícase a analizar, tanto en grupo e individualmente, a forma de ir paso a paso a través do proceso de construción dunha solución. A puntuación da tarefa guiada inclue: o seguemento de cada estudante, as técnicas utilizadas, os resultados obtidos, a calidade do informe e la presentación oral da última. Estas tarefas guiadas axudan a avaliar as competencias xerais A4, A82, B1 y B3.	80	CG4 CE73 CT2 CG9 CT4

Outros comentarios sobre a Avaliación

O idioma de imaptción e avaliación é inglés.

A asistencia a clase na avaliación continua é obrigatoria, salvo circunstancias excepcionais. Utilízase avaliación continua para avaliar a materia, baseada no traballo do alumno no laboratorio e os traballos tutelados sobre os contidos da materia. Existe un exame final (primeira oportunidade) na data oficial marcada en Xunta de Escola no mes de Maio, ao que deben presentarse aqueles alumnos que non superasen a avaliación continua e desexen aprobar a materia. Este exame final será

cualificado entre 0 e 10 puntos e inclúe todos os temas da materia xunto con conceptos e técnicas explicados globalmente para os traballos tutelados. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Tamén poderán presentarse os alumnos que desexen mellorar a súa nota de avaliación continua, nese caso a nota final na materia será o máximo entre a nota de avaliación continua e a nota do exame final.

Ao longo do cuadrimestre os alumnos irán recibindo información sobre o seu progreso na avaliación continua, xunto coas notas de cada traballo tutelado e test asociado. A entrega de calquera traballo tutelado ou test suporá a participación oficial na avaliación continua, o cal implica presentarse á materia aínda que non se realice este exame final.

A avaliación continua consta das seguintes partes:

Traballo 1: Asociado ao tema de análise de imaxes (25%). 20% polo traballo e 5% polo test.

Traballo 2: Asociado aos temas de clasificación + análise (25%). 20% polo traballo e 5% polo test.

Traballo 3: Asociado a todos os temas (40%). 30% polo traballo e 10% polo test.

Presentación pública do traballo 3 (10%).

A convocatoria de segunda oportunidade ó fin de curso consistirá nun exame para aqueles alumnos que non superasen nin a avaliación continua nin o exame de primeira oportunidade. A nota da asignatura será a nota do exame de segunda oportunidade. Este exame final extraordinario será cualificado entre 0 e 10 puntos, e inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, **Digital Image Processing**, 3ª (2008),

Robert Laganière, **OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook**, 2011,

Bibliografía Complementaria

Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, **Pattern Classification**, 2ª (2001),

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Si as circunstancias forzan a Docencia online

Impartiranse as sesións de forma síncrona usando o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Si as circunstancias forzan a Avaliación online

Os tests de contidos teóricos xestionaranse de forma online.

A presentación do último traballo realizarase ou ben de forma *síncrona ou mediante un vídeo pregrabado.

Usarase o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía multimedia e computer graphics**

Materia	Tecnoloxía multimedia e computer graphics			
Código	V05G300V01932			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pena Giménez, Antonio			
Profesorado	Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	apena@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Trátanse temas relacionados coas Contornas Virtuais (videoxogos, realidade aumentada, realidade virtual) e trabállase dentro dun grupo multidisciplinario, con alumnos doutras titulacións, na elaboración dun videoxogo. O motor de desenvolvemento é Unity e a programación realízase en C#.			

Competencias

Código				
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.			
CE74	(CE74/OP17) Capacidade para construír, explotar e xestionar sistemas de xeración de imaxe e vídeo sintético e aplicacións multimedia interactivas.			
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os fundamentos da síntesis de imaxe por ordenador.	CG3 CG12	CE74	CT3
Aplicar métodos de síntesis de imaxe por ordenador.	CG3 CG12	CE74	CT3
Aplicar métodos de síntesis de efectos de audio por ordenador.	CG3 CG12	CE74	CT3
Desenrolar aplicacións multimedia.	CG3 CG9	CE74	CT3 CT4

Contidos

Tema	
Síntese de imaxe por ordenador	Descrición da filosofía da electrónica asociada ás tarxetas de procesamento gráfico nos computadores.
Audio 3D	Programación da sonorización de escenas nunha contorna virtual tridimensional. Mestura de distintas fontes de son (ambiente, diálogos, efectos, ...).
Realidade Virtual, Realidade aumentada	Descrición da matemática subxacente á creación dunha Contorna Virtual. Descrición e problemática de aplicacións de realidade virtual e realidade aumentada.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	59.5	66.5
Prácticas con apoio das TIC	16	8.5	24.5
Lección maxistral	17	26	43
Flipped Learning	0	14	14
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballo colaborativo nun grupo reducido multidisciplinario, con estudantes doutros Graos da Universidade de Vigo, para a elaboración dun videoxogo, seguindo o proceso de produción profesional da industria relacionada, desde un concepto inicial ata un produto final. Faise un seguimento periódico do traballo e requírese o traballo en grupo, repartición de roles, posta en común, planificación, elaboración de memorias técnicas e defensa pública de resultados. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG9, CE74, CT3, CT4.
Prácticas con apoio das TIC	Manexo e axuste do motor dunha Contorna Virtual. Programación de compoñentes nos obxectos virtuais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG12, CE74, CT3.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Sentan as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG12, CE74, CT3.
Flipped Learning	Proporcionase material escrito e/ou audiovisual para estudar e preparar un test online. Esta actividade é previa á sesión maxistral ou clase de laboratorio onde se resolverán dúbidas e exporanse retos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE74.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Poderanse solucionar dúbidas sobre as sesións maxistrais e as prácticas en aulas de informática durante as titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: -> Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 alumnos). -> Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas con apoio das TIC	Poderanse solucionar dúbidas sobre as sesións maxistrais e as prácticas en aulas de informática durante as titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: -> Individualmente ou en grupos reducidos (tipicamente cun máximo de 2-3 alumnos). -> Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Nas reunións periódicas dos proxectos en equipo realizarase un seguimento personalizado do traballo de cada alumno. En caso de consideralo oportuno o profesor poderá establecer mecanismos complementarios de control tales como, por exemplo, a autovaloración do traballo realizado e a valoración do traballo do alumno por parte dos seus compañeiros.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Aprendizaxe baseado en proxectos	Valoración dun proxecto realizado en grupo ao longo do cuadrimestre, incluíndo elaboración dunha memoria e presentación pública.	50	CG3 CG9	CE74	CT3 CT4
Prácticas con apoio das TIC	Valoración do traballo na aula informática.	15	CG3 CG12	CE74	CT3
Flipped Learning	Test online de corrección automática.	10	CG3	CE74	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	25	CG3 CG12	CE74	CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-3, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que o alumno presentouse á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

CONDICIÓN PARA APROBAR A MATERIA

Co obxecto de garantir que os alumnos adquiren un mínimo, máis ou menos equilibrado, das competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir estas dúas condicións:

- 1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)
- 2) obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), tanto na proba de resposta curta coma no proxecto en grupo.

No caso de non cumprir todas as condicións, a nota final (nunha escala de 0 a 10) será o mínimo entre a nota global obtida e o valor CATRO.

AVALIACIÓN ÚNICA

Si o alumno non asina o documento de compromiso enténdese que será avaliado a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro.

Co obxecto de garantir que os alumnos adquiren un mínimo, máis ou menos equilibrado, das competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir estas dúas condicións:

- 1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)
- 2) obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), en cada unha das distintas seccións nas que se divide o exame. As seccións correspóndense, respectivamente, con:

* os contidos tratados en todas as actividades

* o proxecto realizado en grupo, incluíndo aspectos de funcionamento interno, organización, elaboración de memorias técnicas e presentación oral.

No caso de non cumprir todas as condicións, a nota final (nunha escala de 0 a 10) será o mínimo entre a nota global obtida e o valor CATRO.

Segunda oportunidade:

O alumno que sexa avaliado por Avaliación Contínua 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 avaliado segundo o estipulado para o sistema de *Avaliación Contínua*.

* Ser avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de *Avaliación Única*. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

O alumno que NON sexa avaliado por Avaliación Contínua:

* Será avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de *Avaliación Única*. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Jeremy Gibson, **Introduction to Game Design, Prototyping, and Development (Game Design and Development)**, Ed. 1, Addison Wesley, 2014

Fletcher Dunn, Ian Parberry, **3D Math Primer for Graphics and Game Development**, Ed. 2, A K Peters/CRC Press, 2011
Unity, **Unity web: API description, tutorials and more.** (<https://unity3d.com>),

Bibliografía Complementaria

Jason Gregory (Editor), **Game Engine Architecture**, Ed. 2, A K Peters/CRC Press, 2014

Durant R. Begault, **3-D sound for virtual reality and multimedia**

(<https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20010044352.pdf>), Ed. 1, 1994

Eric Lengyel, **Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics**, Ed. 2, Course Technology, 2011

Guy Somberg, **Game Audio Programming: Principles and Practices**, Ed. 1, CRC Press, 2016

Steven M. LaValle, **Virtual Reality** (<http://vr.cs.uiuc.edu/vrbook4.pdf>), Ed. 1, University of Illinois, 2017

Robert Nystrom, **Game Programming Patterns** (<http://gameprogrammingpatterns.com/contents.html>), Ed. 1, 2014

Dieter Schmalstieg, Tobias Hollerer, **Augmented Reality: Principles and Practice (Usability)**, Ed. 1, Addison-Wesley Professional, 2016

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Procesado e análise de imaxe/V05G300V01931

Produción audiovisual/V05G300V01935

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Vídeo e televisión/V05G300V01533

Outros comentarios

Haberá sesións de traballo en grupo durante as mañás dos Mércores, alternándose entre os Campus de Vigo e Pontevedra. A Universidade proporcionará transporte gratuito de ida e volta desde a Escola de Enxeñaría de Telecomunicación ou a Facultade de Ciencias Sociais e a Comunicación, respectivamente.

Os grupos multidisciplinares estarán formados por alumnos das tres materias seguintes: (1)Videoxogos: Deseño e desenvolvemento, 4º curso, Grao en Comunicación Audiovisual. (2)Tecnoloxía multimedia e Computer graphics, 4º curso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Son e Imaxe. (3)Programación de sistemas intelixentes, 4º curso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Telemática. A actividade está coordinada por profesores do Grupo de Innovación Docente: ComTecArt (Comunicación, Tecnoloxía e Arte en Contornas Virtuais).

Plan de Continxencias

Descrición

* Se as circunstancias forzan a Docencia online en Grupos A, B, C

Impartiranse as sesións de forma síncrona, usando o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

* Se as circunstancias forzan a Avaliación online

O exame escrito individual realizarase ou ben de forma síncrona, entregando unha copia escaneada das respostas, ou ben de forma oral. O resto de probas xestionaranse de forma online.

Usarase o Campus Remoto da Universidade de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Acústica avanzada				
Materia	Acústica avanzada			
Código	V05G300V01933			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Matemática aplicada II Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Acústica Avanzada, desenvolve métodos de cálculo avanzados de aplicación en problemas de enxeñaría acústica. Introdúcense os métodos de elementos finitos e elementos de contorno mediante a aplicación a problemas prácticos de radiación, difracción e estudo de campo acústico en interiores. Desenvólvese ademais o método de cálculo para illamento acústico en edificación, baseado na familia de normas internacionais ISO 12354.			

Competencias

Código				
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.			
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.			
CE75	(CE75/OP18) Capacidade para elaborar mapas de ruído e a súa presentación en información xeográfica.			
CE76	(CE76/OP19) Capacidade para a aplicación de métodos numéricos á resolución de problemas acústicos.			
CE77	(CE77/OP20) Capacidade para a identificación de problemas de ruído industrial e para deseñar solucións de control a medida.			

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Aprender os fundamentos da utilización dos métodos numéricos en acústica.	CG2	CE75
Coñecer os modelos de cálculo da transmisión do son en estruturas.	CG5	CE76
Coñecer as técnicas de deseño de silenciadores. Capacidade para a interpretación de medidas acústicas complexas e relacionalas cos resultados de simulacións realizadas con modelos numéricos. Coñecer os mecanismos de control de ruído en contornas industriais.	CG7	CE77

Contidos

Tema	
Introdución.	Repaso de conceptos acústicos: impedancia, condicións de contorno, ecuacións de Helmholtz e Euler.
Elementos Finitos en Acústica.	Introdución aos elementos finitos en acústica. Aplicación a problemas de radiación, difracción e á análise modal de sistemas acústicos: determinación de frecuencias de resonancia e modos propios.
Elementos de Contorno en Acústica	Introdución aos elementos de contorno en acústica (BEM). Ecuación integral de Kirchhoff-Helmholtz. Aplicación a problemas de radiación e difracción. Estimación de frecuencias de resonancias en BEM.
Métodos de cálculo baseados en S.E.A: cálculo de illamento acústico en edificación.	Illamento acústico en edificación: avaliación da transmisión por flancos. Método de cálculo da norma ISO 12354.
Outros métodos de cálculo.	Trazado de raios e aplicación a propagación do son en exteriores. Aplicación dos métodos a predicción e control de ruído industrial.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	6	24	30
Prácticas con apoio das TIC	12	9	21
Estudo previo	0	15	15
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Traballo	2	10	12
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 1		4	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	O alumno debe desenvolver e presentar un informe final de dous proxectos que se exporán ao longo da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2, CG5, CG7 para a aplicación de requisitos técnicos, e a competencia CE77. Tamén se traballan as competencias transversais CT3 e CT4.
Prácticas con apoio das TIC	Utilización de software para a aplicación dos diversos métodos de cálculo desenvolvidos na materia: 1. Programas CAD e de xeración de mallas: FreeCAD e Gmsh. 2. Cálculo mediante Elementos Finitos con COMSOL. 3. Cálculo mediante elementos de contorno con OpenBEM. 4. Cálculos en Edificación. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias específicas CE75, CE76 e CE77.
Estudo previo	Preparación por parte do alumno de material previo asociado ás prácticas e ás clases maxistras. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2, CG5, CG7 e as competencias específicas CE75, CE76 e CE77.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2, CG5, CG7 e as competencias específicas CE75, CE76 e CE77.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	As sesións maxistras desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do alumno mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.
Traballo tutelado	Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode interactuar e presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.
Prácticas con apoio das TIC	Nas sesións prácticas, ao alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución de calquera dúbida que calquera alumno poida expor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Proxectos prácticos tutorizados, coa entrega dun informe final. Avalíanse as competencias relacionadas coas capacidades de elaborar proxectos e a aplicación de métodos numéricos na identificación e solución de problemas acústicos.	50	CG2 CG5 CG7 CE75 CE77
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exámenes escritos sobre os contidos teóricos da materia. O alumno debe demostrar adquirir as competencias relacionadas coa aplicación da lexislación e en coñecemento de como realizar medicións.	25	CG2 CG5
Traballo	Recollida de informes e cuestións sobre as prácticas realizadas. Evaluación de las competencias relacionadas con la capacidad de realizar medidas y de realizar análisis e identificación de problemas a partir de cálculos mediante cálculos numéricos.	25	CG5 CG7 CE76 CE77

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias de a titulación ofrecerase a os alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación non continua (ao final de o cuatrimestre), que soamente se recomenda en aquelas situacións en as que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

IDIOMA: Os estudantes poderán elixir o idioma en o que desexan ser avaliados (inglés ou castelán).

AVALIACIÓN CONTINUA

Para optar a o sistema de avaliación continua, o alumno deberá asistir a un mínimo de o 80% de as actividades programadas en a asignatura. A avaliación continua realizarase conforme a as metodoloxías e probas indicadas. Enténdese que o alumno opta por a avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-2, de forma que se poida comezar o traballo en os grupos correspondentes. Unha vez asinado, en ningún caso cualificarase a o alumno como "non presentado".

- A proba escrita realizarase cara a final de o cuatrimestre en a data que se aprobará en a comisión académica de grao (CAG), e estará dispoñible a principios do cuatrimestre.
- Os traballos tutelados desenvolveranse en grupos. A determinación de a nota individual de cada compoñente de o grupo realizarase mediante os resultados de enquisas de avaliación cruzada entre os integrantes de o grupo. A nota final ponderarase segundo os resultados de a avaliación. A nota mínima necesaria para considerar que a contribución de un alumno a o traballo de o grupo é satisfactoria será de 2 sobre 5 puntos.
- O alumno deberá demostrar a destreza suficiente en todas as competencias avaliadas. Para iso debe obter polo menos 4 puntos de 10 en cada unha de elas.

A nota final obtida obterase mediante a suma ponderada de as notas obtidas en cada metodoloxía/proba de avaliación, aplicando os pesos indicados. Para aprobar, o alumno debe obter polo menos 5 puntos en devandita nota final. En o caso de que un estudante non supere os 4 puntos en algunha de as competencias avaliadas, e a media ponderada sexa maior de 5, asignaráselle como nota final 4 puntos.

O exame final, para os alumnos de avaliación continua, será análogo a a proba escrita e terá lugar en a data oficial asignada por o Centro. Será obrigatorio para aqueles alumnos que non obteñan a nota mínima en a proba escrita e opcional para os que superen o proceso de avaliación continua e desexen subir nota. En este caso a nota final será a máxima obtida entre a de o exame final e a proba escrita de o proceso de avaliación continua. Adicionalmente, os alumnos que teñan menos de 4 puntos en algunha de as probas prácticas ou desexen subir nota, deberán entregar en a data de o exame final aqueles traballos prácticos que lles encargue o profesorado.

Unha vez obtido o aprobado en primeira convocatoria, a cualificación obtida considerarase definitiva sen opción a subir nota en segunda oportunidade (mes de Xullo).

Segunda oportunidade:

- O alumno que sexa evaluado por Avaliación Continua poderá optar por:
 1. Realizar o exame final, análogo a a proba escrita, conservando as cualificacións obtidas en as actividades realizadas de avaliación continua, con os pesos comentados anteriormente. En o caso de ter cualificacións inferiores a 4 puntos en as partes prácticas de a asignatura, deberá entregar aqueles traballos adicionais que se lle requiran.
 2. Renunciar a as cualificacións obtidas en o proceso de avaliación continua e realizar o exame final correspondente a avaliación non continua.

AVALIACIÓN ÚNICA

Si o alumno non asina o documento de compromiso enténdese que será evaluado a través de un único exame final en as datas oficiais fixadas por o Centro (primeira e segunda oportunidade). Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e incluírá os contidos tratados en todas as actividades, ademais de unha serie de preguntas adicionais relacionadas con o traballo en grupo dentro de un proxecto, de forma que se demostre que o alumno adquiriu as mesmas competencias que os alumnos que opten por a avaliación continua. Para aprobar, o alumno deberá obter, polo menos, 5 puntos.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Seguirase os memos criterios que os detallados para a avaliación única.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ciskowski R.D. and Brebbia C.A., **Boundary Element Methods in Acoustics**,

CEN European Standards, **EN 12354-1:2000. Building Acoustics - Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements - Part 1: Airborne sound insulation between rooms,**

Reddy, J.N., **An introduction to the Finite Element Method,,** 2ª y 3ª ed,

Bibliografía Complementaria

Johnson C., **Numerical solution of PDE by the finite element method.,**

Quarteroni A, Valli A., **Numerical approximation of partial differential equations,**

Juhl, P.M., **The Boundary Element Method for Sound Field Calculations,**

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

Plan de Continxencias

Descrición

Nesta materia prantease unha planificación PREVENTIVA, máis que REACTIVA, para evitar que no caso eventual de declaración dun estado de alerta supoña unha alteración importante da materia.

Ademais é de prever que, a título individual, algún alumno ou algún dos profesores puidesen verse obrigados a manterse en corentena, ben por contaxio ou por contacto con algún positivo de COVID. Por tanto proponse:

METODOLOXÍAS DOCENTES:

1. Manterase sempre todo o material docente dispoñible na plataforma en liña da materia (FAITIC).
2. A plataforma FAITIC será o mecanismo de comunicación de incidencias, tanto a nivel particular como colectivo. Nela publicárase, si é necesario, un protocolo de actuación concreto ante algunha emerxencia concreta.
3. Facilitárase, no caso de ser necesario, acceso temporal a unha licenza COMSOL para que os alumnos (ou algún alumno en particular) poidan realizar as prácticas de forma remota en caso de confinamento/corentena.

AVALIACIÓN:

As probas que requiran presencialidade (probas escritas e presentación de traballos) realizaranse de forma en liña. En todo caso, calquera alumno afectado a título individual por un confinamento terá a posibilidade de realizar avaliación en liña aínda que se manteña a presencialidade da proba.

Os detalles específicos sobre datas e metodoloxía de avaliación en liña publicáranse con antelación na plataforma de teleensino (FAITIC).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas de medida de ruído e lexislación**

Materia	Técnicas de medida de ruído e lexislación			
Código	V05G300V01934			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Torres Guijarro, María Soledad			
Profesorado	Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	soledadtorres@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Na materia preséntanse as principais técnicas de medida de ruído, asociadas á determinación do cumprimento dos límites legais de inmisión e emisión de ruído e illamento acústico. Detállase ademais a lexislación Europea e nacional que establece tanto os límites legais como nalgún caso os métodos de avaliación de ruído. Ademais, se presenta unha guía para o cálculo da incertidumbre asociada á medida en acústica. A asignatura impartirase en inglés na súa totalidade.			

Competencias

Código	
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.
CE78	(CE78/OP21) Capacidade para a realización de ensaios en acústica ambiental, acústica na edificación e automoción.
CE79	(CE79/OP22) Capacidade para a elaboración de procedementos de ensaio acústico específicos.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a lexislación europea, estatal e autonómica no ámbito da enxeñaría acústica	CG2
Coñecer as normas de medida máis habituais en laboratorios de ensaio de acústica.	CG2
Capacidade para a elaboración de informes técnicos, informes de ensaio e peritacións no ámbito da enxeñaría acústica.	CG5 CG7 CG8
Capacidade para elaborar procedementos de medida adaptados aos requirimentos lexislativos.	CE78 CE79

Contidos

Tema	
Introdución: o ruído, descrición e molestia.	Conceptos sobre o ruído e a súa tipoloxía. Descritores. Avaliación da molestia causada por ruído: niveis medido e niveis de avaliación. Descrición xeral das medicións en acústica: niveis de ruído, potencia acústica, ruído en vehículos (ruído o paso).
Descrición, medición e avaliación de ruído ambiental.	Caracterización das fontes de emisión. Influencia das condicións de propagación. Metodoloxía de medida en exteriores e interiores.
Lexislación sobre ruído ambiental.	Directiva Europea de parlamento europeo e do consello, de 25 de xuño de 2002 sobre avaliación e xestión do ruído ambiental. Lexislacións nacionais.
Illamento acústico, descrición e lexislación.	Illamento acústico: descrición. Códigos Técnicos da Edificación en Europa. Requerimentos de illamento.

Incerteza de medida.

A necesidade da avaliación da incertidumbre: a xestión da calidade en laboratorios de medida.
A Guía para a Expresión da Incerteza de medida (GUM).
Incerteza en ensaios acústicos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	6	24	30
Prácticas de laboratorio	12	9	21
Estudo previo	0	15	15
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	2	10	12
Traballo	1	4	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	O estudante debe desenvolver en grupo e presentar un informe final de dous traballos que se exporán ao longo da materia: 1. Procedemento de medida para ruído ambiental exterior e medidas conforme o procedemento deseñado 2. Dimensionado dun proxecto de illamento conforme á lexislación vixente (CTE-DB HR, opción simplificada). Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de prácticas en grupo sobre técnicas de medida de: 1. Caracterización e avaliación de molestia de ruído. Mostraxe espacial e temporal. 2. Medición de ruído ao paso de vehículos. 3. Medida de illamento acústico en edificios. 4. Suposto de incerteza das medidas realizadas nas sesión práctica 3. 5. Estimación de incertezas polo método de Monte Carlo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79.
Estudo previo	Estudo individual de material previo para a comprensión das clases magistrales e preparación de proxectos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG5, CG8, CE78, CE79.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nos descansos das clases e nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (cun máximo de 2-3 estudantes) tipicamente previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicítase directamente ou por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Traballo tutelado	Os proxectos teñen as súas propias clases de grupo C nas que os alumnos de cada equipo consultan as súas dúbidas acerca do proxecto e o profesor ou profesora está con eles axudándolles a definilo e dándolles soporte para o desenvolvemento do seu proxecto particular. Son clases cunha interacción moi agradable.
Prácticas de laboratorio	Nas clases de prácticas é un bo momento para poder consultar dúbidas co profesor. O profesor móvese entre as mesas e algúns alumnos aproveitan para consultar dúbidas da propia clase ou dúbidas puntuais doutras clases.
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Traballo	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
----------	---

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Traballo tutelado	Resenrolo de traballos prácticos tutelados, de deseño básico con recollida de memoria final e presentación oral de resultados. A nota individual correspondente aos traballos en grupo obtense como a suma ponderado de: 1) a nota común do grupo (50%); 2) a nota individual (50%), obtida a partir dun ou varios dos seguintes métodos de avaliación: avaliación cruzada por parte dos demais integrantes do grupo, preguntas orais durante as presentacións dos traballos, preguntas escritas sobre o contido dos traballos.	30	CG2 CG5 CG7 CG8	CE78 CE79
Resolución de problemas e/ou exercicios	Examen escrito, con preguntas breves, sobre os contidos teóricos da materia.	40	CG2 CG5 CG7	CE78 CE79
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Recollida de informes e cuestións sobre as prácticas realizadas.	30	CG2 CG5 CG7	CE78 CE79

Outros comentarios sobre a Avaliación

IDIOMA DE IMPARTICIÓN: INGLES.

IDIOMA DE AVALIACIÓN: poderase escoller o idioma no que se desexa realizar a proba escrita: inglés ou castelán.

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos estudantes que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única (ao final do cuadrimestre), que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, informes das prácticas de laboratorio, informes dos traballos dirixidos our exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos

PRIMEIRA OPORTUNIDADE

A) AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que se opta pola avaliación continua unha vez asinouse o documento de compromiso que se lle ofrecerá ao principio do cuadrimestre, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que a/o alumna/o se presentou á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades:

1. Realización de traballos tutelados: entregarase 1 traballo aproximadamente á metade do cuadrimestre e un segundo traballo o final, que contarán cun 30 % da nota final. A parte individualizada da avaliación realizarase a través de avaliacións cruzadas, preguntas orais durante as presentacións e preguntas no exame escrito.
2. Informes/memorias de prácticas (Peso: 30 %).
3. Proba de resposta curta e pequenos exercicios (Peso:40 % sobre a nota final): ao final do cuadrimestre.

A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as actividades realizadas, cos pesos indicados. Para aprobar, débese obter, polo menos, 4 puntos en cada actividade, e 5 puntos na devandita nota final nunha escala de 0 a 10 puntos. Se nalgunha das actividades a nota non chega ao 4 pero amedia supera o 5, a nota final será de 4.

B) AVALIACIÓN ÚNICA

Quen non asine o documento de compromiso enténdese que será avaliada/o a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e incluírá os contidos tratados en todas as actividades (incluídas as prácticas e o traballo en grupo desenvolvido durante a materia), de forma que se demostre que adquiríronse as mesmas competencias que quen optase pola avaliación continua.

Para aprobar, debe obterse, polo menos, cinco puntos.

SEGUNDA OPORTUNIDADE

Quen fose avaliado por Avaliación Continua na primeira oportunidade poderá optar por:

1. Realizar de novo a proba escrita, conservando as cualificacións obtidas nas actividades realizadas de avaliación continúa, cos pesos comentados anteriormente.
2. Ser avaliada/o cun único exame. Este exame constará dhuna proba de resposta curta e pequenos exercicios, e será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar debe obterse, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Quen fose avaliado por Avaliación Única na primeira oportunidade, será avaliada/o cun único exame. Este exame constará dhuna proba de resposta curta e pequenos exercicios, e será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar debe obterse, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

O exame constará dhuna proba de resposta curta e pequenos exercicios, e será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar debe obterse, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

DIRECTIVE 2002/49/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise,

ISO Standard, **ISO 1996-1. Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures,**

ISO Standard, **ISO 1996-2. Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels,**

UNE EN ISO 11819-1:2002 Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise □ Part 1 □ Statistical pass-by method,

ISO 16283-1 (2014). Acoustics □ Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements, Ley 37/2003 del Ruido,

Real Decreto 1367/2007,

Decreto 106 2015 sobre contaminación acústica de Galicia,

Documento Básico de protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación,

ISO 717- 1 (2013) Acoustics □ Rating of sound insulation in buildings and of building elements, Part 1 □ Airborne sound insulation,

ISO IEC Guide 98-3 Guide to the expression of uncertainty in measurement, GUM (1995),

ISO 12999-1-(2014) Uncertainties in building acoustics,

A Beginners Guide to Uncertainty of Measurement (1999), National Physical Laboratory (NPL),

Estimating Uncertainties in Testing (2001), National Physical Laboratory (NPL),

Sonometer uncertainty (2004), National Physical Laboratory (NPL),

Bibliografía Complementaria

RODRIGO AVILÉS LÓPEZ, ROCÍO PERERA MARTÍN, Manual de acústica ambiental y arquitectónica, Paraninfo, 2017

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

Procesado de son/V05G300V01634

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

No caso de que se suspendan as actividades presenciais na Universidade de Vigo, a súa continuación realizarase da seguinte forma:

* Docencia de grupos A: realizarase a través do campus remoto, gravándose as sesións para que poidan seguirse de forma non síncrona.

- * Docencia de grupos B: as prácticas de grupo B adaptaranse, na medida do posible, para que o alumnado poida realizalas de forma individual no seu domicilio. A programación temporal das mesmas tamén se adaptará para acomodar quendas de uso dos equipos de medida.
 - * Docencia de grupos C: os proxectos de grupo C adaptaranse, na medida do posible, para que o alumnado poida realizalos no seu domicilio. A programación temporal dos mesmos tamén se adaptará para acomodar quendas de uso dos equipos de medida.
 - * Avaliación: a avaliación realizarase nas datas previstas, utilizando o Campus Remoto para supervisión e resolución de dúbidas, e Fatic para entrega de enunciados e recollida de solucións do exame.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Producción audiovisual				
Materia	Producción audiovisual			
Código	V05G300V01935			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Comunicación audiovisual e publicidade			
Coordinador/a	Fernández Santiago, Luis Emilio			
Profesorado	Fernández Santiago, Luis Emilio			
Correo-e	faraon@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Coñecemento xeral dos procesos de produción e realización de Audio e vídeo, orientado á comprensión dos mesmos para alcanzar a habilidade de intregarse nun equipo de produción/realización, atendendo principalmente os postos de carácter técnico dentro dos organigramas. Así como obter solvencia no manexo de cámaras, equipos e sistemas de edición non lineal e creación de contidos CG. A documentación estará en inglés			

Competencias	
Código	
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.
CE80	(CE80/OP23) Capacidade para dominar técnica e conceptualmente as fases dunha produción audiovisual.
CE81	(CE81/OP24) Capacidade para utilizar con habilidade e creatividade o equipamento técnico destinado ao desenvolvemento da produción.
CE82	(CE82/OP25) Capacidade para utilizar as aplicacións informáticas específicas da produción audiovisual.
CE83	(CE83/OP26) Capacidade para organizar unha produción audiovisual.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer as fases e as técnicas dunha produción Audiovisual.	CG4 CG8 CG12	CE80	
Identificar as distintas estruturas audiovisuais.		CE80	
Saber usar as tecnoloxías necesarias para o desenvolvemento dunha produción audiovisual.	CG4 CG12	CE80 CE81 CE82	CT2
Saber usar as ferramentas software de postprodución.		CE81 CE82	
Saber xestionar un proxecto audiovisual.	CG8	CE80 CE81 CE83	CT2

Contidos	
Tema	
A produción audiovisual: características e organigrama de produción e realización.	Fluxos de traballo para Vfx, 3DCGI e interactivo. Fluxos de Produción. Organigramas de produción.
Creación de contidos e captación de son e imaxe.	Fundamentos de manexo de cámara de vídeo. Fundamentos de Audio para ficción.
Estruturas Audiovisuais lineais e interactivas.	O guión como documento técnico. Desglose Técnico.
Imaxe xerada por ordenador.	Assets para produción (geometría, shaders, animación) Motores de render e gráficos.

Entornos virtuais: elementos e creación do entorno.	Layouts, terrains, iluminación.
Sistemas de postproducción.	Edición non lineal. Fundamentos de composición de vídeo: Capas e canles. Etalonado, grading e Conformado.
Técnicas de produción e realización.	Fundamentos da linguaxe audiovisual.
Xestión de proxectos audiovisuais.	Gestión de media, datos e control de unha produción. Fluxos de Producción.e traballo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	21	42
Resolución de problemas	7	7	14
Traballo tutelado	2	12	14
Prácticas de laboratorio	14	35	49
Práctica de laboratorio	14	14	28
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 1		0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesións teóricas sobre conceptos de linguaxe visual, formatos, equipos e o seu uso. Elementos da produción visual lineal e interactiva, fluxos de traballo e integración de persoal técnico en equipos de produción. CG8 CG12 CE80 CE82 CT2
Resolución de problemas	Propoñeranse situacións comúns ou hipotéticas de Produción, solicitando unha solución utilizando métodos vistos en a asignatura. CG4 CG12 CE81 CT2
Traballo tutelado	Realizaranse partes de proxectos AV de forma autónoma e grupal. Tanto en produccion lineal como interactiva. CG8 CE80 CE83
Prácticas de laboratorio	Clases prácticas sobre obtención de imaxes e sons, Creación de elementos sintéticos e postproducción para a creación de produtos audiovisuais. Os labores realízanse en grupos de traballo, con rotación nos postos para asegurar o contacto individual con os distintos recursos. CG12 CE81 CE82

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Utilización de equipos e software de produción Audiovisual, quenda de preguntas durante as prácticas, acceso a tutorías e solución de dúbidas vía correo electrónico ou mensaxe. Cuestionario individual sobre os contidos vistos.
Traballo tutelado	Acceso a tutorías e solución de dúbidas vía correo electrónico ou mensaxe.
Probas	Descrición
Práctica de laboratorio	Utilización de equipos e software de produción Audiovisual, quenda de preguntas durante as prácticas, acceso a tutorías e solución de dúbidas vía correo electrónico o mensaxe.
Exame de preguntas obxectivas	Acceso a tutorías e solución de dúbidas vía correo electrónico o mensaxe previamente a proba, revisión posteriormente.
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Memoria sobre a participación personal en traballos de grupo. Desenrolo sobre o coñecemento de todo o proceso independentemente do papel realizado.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Práctica de laboratorio	Inserción de elementos en motor gráfico. (Individual) 20% Grabación dunha escena. (Grupo)20% Edición dunha escena. (Individual) 25%	65	CG4	CE81 CE82	CT2
Exame de preguntas obxectivas	Exame tipo Test, contidos teóricos e conceptos prácticos da asignatura.	20	CG8	CE80 CE81 CE82 CE83	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe sobre valoración do proceso de produción nos distintos casos e conclusións das prácticas.	15	CG8 CG12	CE83	CT2

Outros comentarios sobre a Avaliación

Desglose de prácticas:

Inserción de elementos no motor gráfico. (Individual) 20% (~ 4 semanas) Gravando unha escena. (Grupo) 20% (~ 18 semanas) Edición dunha escena. (Individual) 25% (~ 13 semanas)

Os estudantes deberán determinar na primeira entrega de material se optan pola avaliación continua, neste caso a nota final non poderá ser "non presentado".

As prácticas son recuperables ata o momento da cualificación, salvo en avaliación continua,

Nas prácticas de grupo, o traballo de cada membro será supervisado polo profesor.

En avaliación única require a entrega das prácticas, tomándose a de grupo coma individual (o alumno deberá configurar un equipo humano de colaboradores para realizar esta).

Na segunda oportunidade e convocatoria de fin de carreira deberá superar unha proba tipo Test (30% conceptos teóricos e prácticos da asignatura) e cuestións a desenrolar (30% Coñecemento do proceso de produción e formatos) e UN exame práctico de solvencia no manexo de cámara autónoma e edición NLE O (XOR) inserción de elementos en motor O (XOR) desenrolo dun fluxo de produción dende un guiño técnico. (40%) Non é necesario superar un limiar mínimo en cada grao para aprobar o curso. A nota será a suma das porcentaxes.

Teña en conta o ensaio de tipo test segue a ser a primeira oportunidade para a segunda, o mesmo curso, se quere o estudante.

La nota de la prueba tipo test conservase da primeira oportunidade para a segunda, no mesmo curso, si o desexa o alumno.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Dunlop, Renee, **Production Pipeline Fundamentals for Film and Games**, 1st Edition, Focal Press, 2014

Zwerman, Susan & Okun, Jeffrey A., **The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures**, 2nd ed, 2014

MMILLERSON, GERALD. OWENS, JIM, **Television production**,

Bibliografía Complementaria

ALTEN, STANLEY, **Audio in media**,

TRIBALDOS, CLEMENTE, **Sonido profesional**,

RUMSEY, FRANCIS. MCCORMICK, TIM, **Sonido y grabación; Introducción a las técnicas sonoras**, 2ª edición,

ONDAATJE, MICHEL, **The Conversations: Walter Murch and the Art of Editing Film**,

BRINKMANN, R., **The art and science of digital compositing**, 2nd ed,

HERRERO, JULIO CESAR, **Manual de teoría de la información y telecomunicación**, 2009,

Glor, Flax & Sardella, Andrea, **Filmmaking Simplified: Practical Techniques for Getting More out of Any Production**, Edition: 1, kindle,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Procesado e análise de imaxe/V05G300V01931

Tecnoloxía multimedia e computer graphics/V05G300V01932

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Procesado de son/V05G300V01634

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Plan de Continxencias

Descrición

METODOLOXÍAS

Prácticas de laboratorio

Clases prácticas sobre obtención de imaxes e sons, Creación de elementos sintéticos e postproducción para a creación de produtos audiovisuais.

Si non é posible contar con material profesional, os contidos adaptaranse a creación con dispositivos de uso común (Móviles, equipos persoais).

As labores realízanse en grupos de traballo, con rotación nos postos para asegurar o contacto individual cos distintos recursos.

As tarefas que poidan desenvolverse por grupos online permanecerán tal como estaba previsto, a dimensión dos grupos para tarefas presenciais axustarase ao número determinado polas autoridades e, si dáse o caso, a captura de imaxes será de forma individual, de tal forma que non sexa necesaria a reunión física do grupo.

AVALIACIÓN

Práctica de laboratorio

Gravación dunha escea. (Grupo)20%

Mantense a proba, pero a captación realizarase por partes de forma individual ou en grupos coa dimensión regulada.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Servizos multimedia				
Materia	Servizos multimedia			
Código	V05G300V01941			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Blanco Fernández, Yolanda			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda García Méndez, Silvia			
Correo-e	yolanda@det.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é proporcionarlle ao alumnado os fundamentos teóricos e as competencias prácticas que lle permitan comprender os principios básicos do tratamento dixital da información multimedia. Para iso, preséntanse os principais estándares no campo do procesamento de contido audiovisual, así como os mecanismos dispoñibles para a súa transmisión a través de distintos tipos de redes e os distintos tipos de servizos que se lle poden ofrecer ao usuario final, con especial atención á Televisión Dixital Terrestre (TDT) e á transmisión a través de redes IP (Televisión IP). A carga práctica da materia permitiralle ao alumnado adquirir dominio no deseño e desenvolvemento de servizos telemáticos baseados no intercambio de contidos audiovisuais, ademais de adquirir habilidades para programar este tipo de servizos dentro do ámbito da televisión dixital e o vídeo baixo demanda.			
	<p>Toda a documentación utilizada na materia estará dispoñible en inglés.</p> <p>Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE84	(CE84/OP27) Capacidade de aplicar as técnicas en que se basean os servizos e as aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas a ámbitos baseados na difusión e/ou intercambio de información audiovisual.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Comprender os aspectos básicos do tratamento dixital da información multimedia.	CG3	CE84	
Coñecer os principais estándares no campo do procesamento da información multimedia.	CG6		
Comprender os fundamentos da televisión dixital e dos principais medios para a súa transmisión.	CG6	CE84	
Coñecer os aspectos básicos da transmisión de información audiovisual a través de redes telemáticas.	CG3	CE84	CT3
Adquirir dominio no deseño e desenvolvemento de servizos telemáticos baseados no intercambio de contidos audiovisuais.	CG3	CE84	CT3
Adquirir habilidades para a programación de servizos telemáticos dentro do ámbito da televisión dixital interactiva.		CE84	

Contidos	
Tema	
1. Sistemas multimedia: Fundamentos e conceptos básicos	a. Dixitalización dos sinais de audio e vídeo. b. Soportes e formatos de almacenamento dos sinais de audio e vídeo. c. Acceso condicional e xestión de dereitos dixitais.

2. Television Dixital	a. Arquitectura b. Transporte de bitstreams c. Sinalización d. Middlewares e. Televisión Dixital Móbil
3. Televisión IP e vídeo baixo demanda	a. Arquitectura b. Distribución de datos.VoD e nVoD. c. Broadcasting, multicasting e P2P d. Sistemas e protocolos e. Sinalización

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	31	37
Prácticas con apoio das TIC	5	18	23
Prácticas con apoio das TIC	9	20	29
Presentación	1	4	5
Lección maxistral	20	35	55
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos, organizados en grupos de 2 ou 3 persoas (segundo o criterio do profesor), desenvolverán o proxecto proposto nas sesións de grupos C. O obxectivo é promover a discusión colectiva co fin de identificar os puntos clave que deberán traballarse no deseño e implementación de cada proxecto. Mediante esta metodoloxía avaliaranse as competencias CG3, CG6 e CT3.
Prácticas con apoio das TIC	O profesor exporá prácticas nas que se tratarán os principais conceptos da materia, facendo especial fincapé nos formatos de codificación empregados na transmisión de información multimedia. As dúbidas xurdidas durante o traballo autónomo do alumnado permitirán fomentar o debate do grupo a fin de acordar a mellor forma de resolver cada problema exposto. Mediante esta metodoloxía avaliaranse as competencias CE84 e CG3.
Prácticas con apoio das TIC	O profesor exporá prácticas nas que se abordarán os principais conceptos da materia, facendo especial fincapé nas posibles aplicacións no campo da TV Dixital Terrestre e a Televisión IP. As dúbidas xurdidas durante o traballo autónomo dos alumnos permitirán fomentar o debate do grupo a fin de acordar a mellor forma de resolver cada problema exposto. Esta metodoloxía docente permitirá avaliar as competencias CE84, CG3 e CG6.
Presentación	Os alumnos, organizados en grupos de 2 ou 3 alumnos (segundo o criterio do profesor), presentarán as principais decisións de deseño e implantación do proxecto proposto nas horas C. O obxectivo é promover o debate arredor de cada proposta para poder identificar os puntos fortes e as debilidades de cada proposta. Esta metodoloxía docente permitirá avaliar as competencias CG3, CG6 e CT3.
Lección maxistral	Sesións nas que se explicarán os principais conceptos da materia, propondo exemplos e escenarios de aplicación deles. Esta metodoloxía docente permitirá avaliar as competencias CG3 e CG6.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá as dúbidas dos alumnos sobre os contidos teóricos explicados nas sesións maxistrais.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesor realizará un seguimento personalizado de cada proposta traballada nas sesións C, co fin de corrixir deficiencias e orientar as decisións de deseño para que estas sexan as correctas á hora de afrontar a súa implantación.
Prácticas con apoio das TIC	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas das sesións B.

Prácticas con apoio das TIC	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas das sesións B.
Presentación	A atención individualizada articularase co seguimento do deseño proposto por cada grupo, monitorizando as solucións que propón para o sistema desenvolto nas sesións C.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os alumnos, organizados en grupos de 2-3 persoas (segundo o criterio do profesor), deberán desenvolver un proxecto vinculado ao dominio da TV dixital por difusión ou á transmisión de vídeo sobre redes IP. O devandito proxecto incluírá o código e a documentación necesaria para xustificar as decisións de deseño e os criterios considerados no desenvolvemento da solución proposta. Dado que cada membro do grupo deberá identificar que parte do proxecto desenvolveu, a nota de cada alumno (ata un máximo de 2,5 puntos) asignarase individualmente en función dos seguintes criterios: (i) a calidade da memoria presentada na que se documente a dita parte, e (ii) a relevancia e utilidade das funcionalidades ofrecidas nela.	30	CG3 CG6	CT3
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos, organizados por parellas, entregarán un informe no que documenten a solución proposta para a primeira práctica das sesións B, que tratará sobre os formatos de codificación empregados na transmisión da información multimedia sobre redes telemáticas. No caso de ser necesario, incluíranse tamén o software usado no desenvolvemento da solución proposta.	15	CG3	CE84
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos, organizados en parellas, entregarán un informe no que documenten convenientemente a solución proposta para a segunda das prácticas propostas nas sesións B, que versará sobre a difusión de Televisión Dixital. A citada solución deberá incluír o código utilizado no desenvolvemento da práctica, así como unha xustificación razoada de cada decisión de deseño e implantación.	15	CG3 CG6	CE84
Presentación	Os alumnos, organizados en parellas (segundo o criterio do profesor) presentarán as principais decisións do deseño e os detalles da implantación do proxecto proposto nas sesións tipo C. Cada alumno debe identificar a parte do traballo desenvolvida, facendo unha proba de funcionamento en tempo real. A nota de cada membro do grupo (ata 1,5 puntos) dependerá dos seguintes criterios: (i) relevancia da contribución do alumno ó proxecto global, (ii) complexidade de dita contribución e (iii) desempeño durante a exhibición dos contidos descritos na presentación.	10	CG3 CG6	CT3
Exame de preguntas obxectivas	Cada alumno deberá realizar, individualmente e sen material de apoio, un exame de tipo test no que validará o seu nivel de entendemento sobre os conceptos teóricos das materias tratados nas sesións maxistras. Este exame levarase a cabo na data oficial aprobada pola Xunta de Escola. Non se permitirá ningún tipo de material de apoio.	30	CG3 CG6	

Outros comentarios sobre a Avaliación

As clases impartiranse en castelá aínda que todo o material da materia estará dispoñible en inglés.

Existen dúas modalidades na avaliación da materia: avaliación continua (AC) e avaliación única (AU). En calquera dos dous esquemas, o alumno superará a materia se consegue polo menos 5 puntos (sobre un total de 10).

Os alumnos deberán elixir unha das dúas modalidades tendo en conta as seguintes restricións:

- A AC inclúe as 5 probas descritas anteriormente.
- Mediante a entrega da primeira práctica das sesións B, os alumnos comprométese a seguir a AC e renuncian á AU. Desde ese momento, estes estudantes non poderán figurar como "Non presentados".
- Os alumnos que non entreguen esa primeira práctica B renuncian á AC, de modo que serán avaliados mediante o mecanismo de AU. Non existe a posibilidade de sumarse á AC nas seguintes probas intermedias.
- A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grado (CAG) e estará dispoñible ó principio do cuatrimestre.

- As probas de AC non serán en ningún caso recuperables, e non poderán repetirse fóra das datas estipuladas polos docentes.
- Non se gardarán cualificacións (de probas de AC nin de proxectos prácticos ou exames finais) dun curso a outro.
- A AC se aplicará na primeira oportunidade para superar a materia (ao final do cuadrimestre). Na segunda oportunidade e na convocatoria extraordinaria (fin de carreira) rexe unicamente o mecanismo de AU.
- No caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito comunicaráse á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Os alumnos que participen na AC na primeira oportunidade serán avaliados como segue:

- A AC supón o 100% da nota final do alumno e consiste en 5 probas descritas previamente (un exame de tipo test realizado na data oficial fixada pola Xunta de Escola, entrega individual de dúas prácticas correspondentes ás sesións B, entrega do software e documentación dun proxecto práctico, e presentación das principais decisións de deseño e a implantación do devandito proxecto, incluíndo a demostración do seu funcionamento). Nótese que o alumno opta pola AC no momento no que entrega a primeira práctica B.

Os alumnos que opten pola AU na primeira oportunidade serán avaliados como segue:

- Exame final que se realizará na data oficial fixada para ese efecto pola Xunta de Escola. O devandito exame incluírá preguntas de resposta curta ou de tipo test, ademáis de problemas ou casos de uso que deberá analizar e resolver o alumnado. Esta proba suporá o 50% da cualificación final. Non se permitirá ningún material de apoio.
- Entrega dun proxecto no que se incluírá software e documentación para xustificar cada decisión de deseño e a implantación considerados no desenvolvemento da solución proposta. O proxecto suporá o 50% da cualificación final. O proxecto desenvolverase de forma individual.

Os alumnos que non superen a materia o final do cuadrimestre terán unha **segunda oportunidade** ao final do curso na que non se aplicará o mecanismo de AC, de modo que todos os estudantes serán avaliados mediante o esquema de AU descrito anteriormente (50% exame final na data oficial aprobada pola Xunta de Escola + 50% proxecto entregado individualmente na data publicada a través de faiTIC). O mesmo mecanismo de avaliación aplicarase na **convocatoria extraordinaria (fin de carreira)**.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Wes Simpson, **Video over IP IPTV, Internet video, H.264, P2P, Web TV, and streaming: a complete guide to understanding the technology**, Elsevier, 2008

Frantisek Korbek, **FFmpeg Basics: Multimedia handling with a fast audio and video encoder**, CreateSpace, 2012

Yolanda Blanco Fernández, Martín López Nores, **Construcción de sistemas y servicios VoIP con software de código abierto**, Andavira editora, 2012

Bibliografía Complementaria

Jan Lee Ozer, **Video Encoding by the Numbers: Eliminate the Guesswork from your Streaming Video**, Doceo Publishing, 2016

José J. Pazos Arias, Carlos Delgado Kloos, Martín López Nores, **Personalization of Interactive Multimedia Services: a research and development perspective**, Nova Science Publishers, 2008

George Lekakos, Konstantinos Chorianopoulos, Georgios Doukidis, **Interactive Digital Television: technologies and applications**, IGI Publishing, 2007

Liliana Ardissono, Alfred Kobsa, Mark Maybury, **Personalized Digital Television: targeting programs to individual viewers**, Kluwer Academic Publishers, 2004

Digital Video Broadcasting Consortium, **DVB Standards**,

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter cursado ou estar cursando o módulo correspondente a Telemática:

- + Sistemas Operativos
- + Arquitectura e Tecnoloxía de Redes
- + Seguridade
- + Programación Concorrente e Distribuída
- + Teoría de Redes e Conmutación

- + Redes Multimedia
 - + Sistemas de Información
 - + Arquitecturas e Servizos Telemáticos
-

Plan de Continxencias

Descrición

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial, a planificación da materia consistirá no seguinte:

- Sesións A: impartiranse clases síncronas semanalmente a través do Campus Remoto. As dúbidas dos alumnos atenderanse por dous medios: (i) foros de consultas a través de FaiTIC para dar maior visibilidade ás respostas do docente en relación ás preguntas formuladas por cada estudante, e (ii) tutorías no despacho virtual do Campus Remoto, concertando para iso cita previa.
- Sesións B: impartiranse clases síncronas semanalmente a través do Campus Remoto. As dúbidas relacionadas coa parte práctica atenderanse a través dos foros de consulta de FaiTIC e das tutorías virtuais.
- Sesións C: concertaranse sesións virtuais con cada grupo de traballo para poder revisar as funcionalidades propostas en cada proxecto e tecnoloxías adoptadas para a súa implementación.

A avaliación virtual da materia rexerese polas condicións descritas na apartado "Avaliación" da presente guía docente, incluíndo o mesmo número de probas e idéntica ponderación. Organizarase como segue:

- Sesións A: a proba teórica (tanto de avaliación continua como de avaliación única) realizarase virtualmente nas datas aprobadas polo Centro, utilizando as ferramentas facilitadas pola Universidade de Vigo.
 - Sesións B: as prácticas propostas nas horas B corríxiranse a través de sesións virtuais no Campus Remoto.
 - Sesións C: a presentación final do proxecto, incluíndo deseño, detalles de implementación e proba de funcionamento realizaranse virtualmente coas ferramentas proporcionadas pola Universidade de Vigo.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes sen fíos e móbiles				
Materia	Redes sen fíos e móbiles			
Código	V05G300V01942			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López Bravo, Cristina			
Profesorado	Fondo Ferreiro, Pablo López Bravo, Cristina			
Correo-e	clbravo@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia "Redes sen fíos e móbiles" examina o campo das comunicacións móbiles e sen fíos, un dos fundamentos tecnolóxicos da sociedade actual; estudando os retos que produce este contorno nos protocolos de comunicación e analizando as oportunidades que representa o feito de poderse desprazar mantendo a conectividade.			
	Esta materia pon énfase nos protocolos que se atopan sobre a capa física (aínda que tocará as propiedades máis importantes desta).			
	A documentación da materia estará en inglés.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE85	(CE85/OP28) Capacidade para analizar, planificar e despregar redes de comunicacións sen fíos nos diferentes rangos de cobertura: metropolitanos, locais e de curto alcance.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos das comunicacións sen fíos.	CG3 CE85 CT2 CT3
Comprender os aspectos básicos das comunicacións móbiles.	CG3 CE85 CT2 CT3
Coñecer os principais protocolos utilizados nas redes de comunicacións sen fíos.	CG3 CE85 CT2 CT3
Coñecer as arquitecturas utilizadas nas redes de comunicacións sen fíos.	CG3 CE85 CT2 CT3

Contidos

Tema	
Introdución ás comunicacións sen fíos	Características da canle Acceso múltiple Modulacións
Principios de funcionamento das redes sen fíos	Soporte para a mobilidade Introdución á computación ubícu Redes ad hoc, encamiñamento Seguridade Topoloxías de rede
Redes de área ampla	Arquitectura Redes móbiles Topoloxías de rede Estudo práctico
Redes locais	Arquitecturas: redes baseadas en infraestrutura e redes ad hoc Arquitecturas de autenticación Seguridade Estudo práctico
Redes de curto alcance	Arquitectura Compromiso consumo/ancho de banda Comunicación persoal Comunicación industrial

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	38	57
Traballo tutelado	6	28	34
Prácticas de laboratorio	13	39	52
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3
Observación sistemática	1	0	1
Traballo	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición, por parte do profesorado, dos principais contidos teóricos relacionados coas redes sen fíos e móbiles. Con esta metodoloxía contribúese á adquisición das competencias CG3 e CE85.
Traballo tutelado	Realización en grupo do deseño, desenvolvemento e proba dun protocolo, sistema, aplicación ou servizo. Con esta metodoloxía traballaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE85, CT2, CT3 e CT4.
Prácticas de laboratorio	Realización por parte dos alumnos e alumnas de prácticas guiadas e supervisadas. Con esta metodoloxía traballaranse as competencias CG3, CG4 e CE85.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado da materia proporcionaralle atención individual e personalizada aos alumnos e alumnas durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial ou telemática (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario de titorías). O horario de titorías acordarase cos alumnos mediante cita previa.
Traballo tutelado	O profesorado da materia proporcionaralle atención individual e personalizada aos alumnos e alumnas durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores e profesoras orientarán e guiarán aos alumnos e alumnas durante a realización das tarefas que teñen asignadas para a realización do traballo tutelado correspondente. As dúbidas atenderanse de forma presencial ou telemática (durante as propias sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario de titorías). O horario de titorías acordarase cos alumnos mediante cita previa.

Prácticas de laboratorio	O profesorado da materia proporcionaralle atención individual e personalizada ao alumnado durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores e profesoras orientarán e guiarán aos alumnos e alumnas durante a realización das tarefas que teñen asignadas nas prácticas de laboratorio. As dúbidas atenderanse de forma presencial ou telemática (durante as propias prácticas, ou durante o horario de titorías). O horario de titorías acordarase cos alumnos mediante cita previa.
--------------------------	---

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Lección maxistral	Realizaranse dúas probas individuais para avaliar a comprensión dos contidos presentados nas sesións maxistrais. Unha na metade do cuadrimestre o outra ao final.	30	CG3	CE85
Traballo tutelado	O alumnado dividirase en grupos para realizar o deseño, desenvolvemento 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 traballo realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución do desenvolvemento. 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.	50	CG3 CG4 CG9	CE85 CT2 CT3 CT4
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.	20	CG3 CG4	CE85

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar o curso é preciso completar as distintas partes nas que se divide a materia (sesión maxistral, prácticas de laboratorio e traballo tutelado). 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 en aulas e "z" a do traballo tutelado -metodoloxías integradas, a nota final será $NF = x^{0.3} \cdot y^{0.2} \cdot z^{0.5}$.

Durante o primeiro mes, os e as estudantes deberán indicar se cursan a materia seguindo a avaliación continua ou única. Quen siga a avaliación continua non se poderá considerar "non presentado" unha vez que se realice a entrega do primeiro cuestionario ou tarefa.

O alumnado que opte pola avaliación única deberá presentar adicionalmente un *dossier* onde se inclúan todo os detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente do traballo tutelado. Durante o primeiro mes do curso, o profesorado notificaralles aos/ás estudantes que opten pola avaliación única se deben realizar o traballo de forma individual ou en grupo.

Segunda oportunidade e convocatorias extraordinarias

Aplicarase o mesmo sistema de avaliación ca no caso da avaliación única na primeira oportunidade.

Os/as estudantes que seguisen a avaliación continua durante o curso poden optar por manter as notas das partes que tivesen superadas na primeira oportunidade ou descartalas.

Outros comentarios

A documentación estará en inglés. A materia impartirase en castelán e engalego (incluídos os exames). Non obstante, os e as estudantes poderán contestar en inglés, castelán ou galego, segundo as súas preferencias.

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, levarase un seguimento continuo da actividade realizada por cada alumno ou alumna dentro do grupo. No caso de que o rendemento dun alumno ou alumna non sexa acorde co dos seus compañeiros/as de grupo, considerarase a súa expulsión do mesmo e/ou poderá ser avaliado ou avaliada de forma individual nesta parte.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Coty Beard, William Stallings, **Wireless communication networks and systems**, 1, Pearson Education, 2013

Viajy Garg, **Wireless Communications and Networking**, 1, Morgan Kaufmann-Elsevier, 2007

Pei Zheng, Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Adrian Farre, **Wireless Networking Complete**, 1, Morgan Kaufmann-Elsevier, 2010

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

Kevin Townsend, Carles Cufí, Akiba, Robert Davidson, **Getting started with Bluetooth Low Energy**, 1, O'Reilly, 2014

Bibliografía Complementaria

James F. Kurose, Keith W. Ross, **Computer Networking: A Top-Down Approach**, 7, Pearson Education, 2017

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Arquitectura e tecnoloxía de redes/V05G300V01542

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia deba levar a caso de maneira totalmente remota, utilizaranse as mesmas metodoloxías e realizaranse as mesmas probas que se desenvolverían de maneira presencial nas aulas e/ou nos laboratorios da Escola.

A única modificación prevista é que pasarán a desenvolverse en liña a través do Campus Remoto e Faitic.

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

- Prof. Dr. Otto Spaniol, RWTH Aachen University (Mobile Communications Slides):

<http://www.nets.rwth-aachen.de/content/teaching/lectures/sub/mobil/WS07-08/>

- Technical Overview of IEEE 802.11 WLAN Standards: <http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-9697EN.pdf>

- Wi-Fi Alliance: <http://www.wi-fi.org/>

- Bluetooth Specifications: <https://www.bluetooth.com/specifications>

- Bluetooth Technology:

<https://www.bluetooth.com/develop-with-bluetooth/developer-resources-tools/developer-training-videos>

- Bluetooth mesh networking: <https://www.bluetooth.com/blog/introducing-bluetooth-mesh-networking/>

- ZigBee Alliance: <http://www.zigbee.org>

- Ramón Agustí, Francisco Bernardo, Fernando Casadevall, Ramón Ferrús, Jordi Pérez-Romero, Oril Sallent, [LTE: Nuevas tendencias en comunicaciones móviles], Fundación Vodafone España, 2010.

http://www.vodafone.es/static/fichero/pre_ucm_mgmt_002620.pdf

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación de sistemas intelixentes				
Materia	Programación de sistemas intelixentes			
Código	V05G300V01943			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Costa Montenegro, Enrique García Méndez, Silvia			
Correo-e	jrial@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	As tecnoloxías relacionadas coa intelixencia artificial, a aprendizaxe automática e os sistemas distribuídos intelixentes (por exemplo, na Internet das cousas) impactaron significativamente no mercado de traballo na última década.			
	<p>Neste curso abordaremos estes conceptos, a partir da noción de axente, para comprender o que é, como construílo e como estes axentes poden interactuar para modelar e resolver problemas complexos dando lugar a sistemas multi-axentes. Na segunda parte do curso, introduciranse conceptos de teoría de xogos e sistemas autoorganizados. Finalmente, na última parte do curso, revisaranse as técnicas clásicas de intelixencia artificial, os conceptos básicos de aprendizaxe automática, aprendizaxe profunda; así como as plataformas / bibliotecas actuais que facilitan o seu deseño e desenvolvemento.</p> <p>Como parte das prácticas da materia, os estudantes aprenderán a programar sistemas intelixentes, empregando técnicas clásicas de intelixencia artificial e bibliotecas de aprendizaxe automática. Tamén levarán a cabo un traballo común, en grupo, onde estenderán o aprendido en clase a temas do seu interese persoal e desenvolvidos en terminais móbiles Android.</p> <p>Este curso impartirase en inglés. Non obstante, os estudantes teñen a posibilidade de relacionarse cos profesores en español ou galego se é necesario. Toda a documentación do curso estará en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE86	(CE86/OP29) Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas baseados en técnicas de intelixencia artificial.
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias	
Entender os conceptos básicos de sistemas intelixentes: procura, razoando e aprendizaxe.	CG3	CT2
	CG4	CT3
	CG9	CT4

Saber os conceptos principais relacionaron con axentes intelixentes e sistemas multiaxente.	CG3	CE86	CT2 CT3
Entender os conceptos básicos de enxeñaría de software en sistemas intelixentes.	CG3	CE86	
Conseguir un nivel adecuado de pericia no uso de IDEs para programación sistemas intelixentes.		CE86	CT2
Adquirir habilidades no deseño e o desenvolvemento de servizos intelixentes aplicado a dispositivos electrónicos.		CE86	CT2 CT3 CT4
Adquirir habilidades para a aplicación de sistemas intelixentes en servizos telemáticos complexos.		CE86	CT2 CT3 CT4

Contidos

Tema	
Introdución aos sistemas intelixentes	a) Procura b) Razoamento c) Aprendizaxe
Axentes Intelixentes	a) Definición de axente intelixente b) Arquitecturas para axentes intelixentes c) Aprendizaxe e adaptabilidade
Sistemas Multiaxente	a) Intelixencia artificial distribuída e sistemas multi-axente b) Comunicación entre axentes: KQML, FIPA-ACL c) Coordinación e protocolos de interacción d) Axentes móbeis
Enxeñaría do Software Orientada a Axentes	a) Programación e metodoloxías orientadas a axentes b) Axentes vs. Obxectos c) Axentes vs. Sistemas Expertos d) A plataforma de desenvolvemento JADE
Sistemas Multiaxente e Teoría de Xogos	a) Cooperación vs. Competición b) Negociación c) Poxas d) Comercio electrónico
Sistemas Multiaxente e Auto-organización	a) Definición de sistema auto-organizado b) Concepto de Emerxencia
Aprendizaxe en Sistemas Intelixentes	a) Técnicas de aprendizaxe automático b) Aprendizaxe reforzado c) Redes neuronais d) Aprendizaxe profundo

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Lección maxistral	16	32	48
Prácticas de laboratorio	14	42	56
Debate	2	0	2
Foros de discusión	0	2	2
Traballo tutelado	7	28	35
Exame de preguntas obxectivas	1	4	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Facer unha introdución xenérica aos obxectivos, contidos globais xenerais da materia e resultados esperados. Esta actividade realizarase individualmente.
Lección maxistral	Introdúcense os distintos temas da materia proporcionando o material docente necesario para o seu seguimento. Con esta metodoloxía trabállanse as competenciasCG3, CG4, CT2, CT3 e CT4. Esta actividade realizarase individualmente.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse prácticas no laboratorio para comprender mellor os contenidos explicados nas leccións maxistrais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2 e CT3. Esta actividade realizarase individualmente.

Debate	Nas clases se farán discusións abertas, entre grupos de estudantes, sobre temas da asignatura: a análise dun caso, o resultado dun proxecto, o exercicio ou o problema anteriormente exposto. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 e CT4. Esta actividade realizarase individualmente.
Foros de discusión	Os estudantes deben participar no foro da plataforma de TEMA en FAITIC. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE86, CT2, CT3 e CT4. Esta actividade realizarase individualmente.
Traballo tutelado	Realízase un traballo en grupo co apoio do profesor que estenda os temas vistos en clase. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 e CT4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Traballo tutelado	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Prácticas de laboratorio	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Debate	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Foros de discusión	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán unha práctica de laboratorio, onde se traballará cos conceptos estudados nas clases teóricas.	35	CG3 CG4 CG9	CE86	CT2 CT3
Debate	As discusións feitas ao longo das clases relacionadas con exposicións feitas previamente.	5	CG3 CG4 CG9	CE86	CT2 CT3 CT4
Foros de discusión	Interacción e respostas curtas feitas individualmente por estudantes dentro da plataforma de TEMA para falar de temas relacionados coa asignatura.	5	CG3	CE86	CT2 CT3 CT4
Traballo tutelado	Avaliación dos traballos desenvolvidos: comprensión, madurez, relevancia e orixinalidade do traballo e interacción entre o grupo.	25	CG3 CG4 CG9	CE86	CT2 CT3 CT4

Exame de preguntas obxectivas	Tres test de avaliación sucesivos para o contido parcial da materia impartida ata ese momento. O test serán individuais e de tempo limitado.	30	CG3 CG4	CE86
-------------------------------	--	----	------------	------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os elementos que forman parte da avaliación da materia son os seguintes:

- **Cuestionarios:** ao longo do curso realizaranse 3 cuestionarios que achegarán un 10% da nota final (cada un).
- **Práctica de laboratorio:** cada alumno deberá realizar un conxunto de prácticas propostas no laboratorio que achegarán un 35% da nota final.
- **Traballo tutorizado en grupo:** cada alumno deberá realizar un traballo en grupo sobre diversos temas propostos que achegará un 25% (20% traballo realizado e 5% presentación) da nota final, compartida por todos os membros do grupo. Non obstante, os profesores farán un seguimento do traballo realizado por cada membro do grupo en tamén farán unha revisión por pares. No caso de que un estudante participase de forma significativa en menor medida no traballo do grupo evaluarase de forma individual (ver nota*).
- **Participación en clase:** os estudantes participarán e discutirán sobre as exposicións realizadas por o profesor e isto contribuirá ata un 5% a nota final.
- **Participación no foro:** os estudantes deben participar no foro da asignatura, de forma individual, e isto contribuirá ata un 5% a nota final. Para obter dito porcentaxe débense proporcionar, como mínimo, dúas contribucións relevantes.

Así temos: Cuestionarios (3x10 = 30%) + Práctica de lab. (30%) + Traballo en grupo (30%) + Discusións en clase (5%) + Foro (5%) = 100%.

Os estudantes deben obter o menos 4 puntos sobre 10 na nota dos cuestionarios, a práctica e o traballo en grupo para poder calcular a nota media final. Si calqueira das notas é inferior a 4, entón a nota final non poderá superar 4 puntos sobre 10.

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grado (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuatrimestre.

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

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única (fin do cuatrimestre).

Avaliación continua: o estudante segue a avaliación continua desde o momento en que se presenta a dous cuestionarios da materia. Un alumno que opta pola avaliación continua considérase que se presentou á materia, independentemente de que se presente ou non a avaliación única.

Primeira oportunidade: o alumno deberá realizar un exame teórico que substitúe aos cuestionarios realizados ao longo do curso, ademais de entregar as prácticas e os traballos equivalentes aos que se realizaron como parte da avaliación continua.

Segunda oportunidade: o alumno deberá realizar a parte que non superase. No caso de non superar os cuestionarios deberá realizar un exame equivalente.

Avaliación fin de carreira: o alumno deberá realizar un exame teórico que substitúe aos cuestionarios realizados ao longo do curso, ademais de entregar as prácticas e os traballos equivalentes aos que se realizaron como parte da avaliación continua.

A asignatura evaluarase en inglés, aunque os estudantes teñen a posibilidade de interactuar en castelán cos profesores en todo momento.

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

*NOTA: Traballo Tutorizado en Grupo Multidisciplinar (Opcional)

Nesta asignatura, como parte de un proxecto de innovación docente da UVIGO, algúns estudantes teñen a posibilidade de unirse a grupos multidisciplinares (GMD) que estarán formados por alumnos das tres materias seguintes: (1)Videoxogos: Deseño e desenvolvemento, 4º curso, Grao en Comunicación Audiovisual. (2)Tecnoloxía multimedia e Computer graphics,

4º curso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Son e Imaxe. (3) Programación de sistemas intelixentes, 4º curso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Telemática. A actividade está coordinada por profesores do Grupo de Innovación Docente: ComTecArt (Comunicación, Tecnoloxía e Arte en Contornas Virtuais).

As actividades e tarefas a realizar polos estudantes desta asignatura no GMD estarán relacionadas co uso de técnicas de intelixencia artificial en videoxogos. Os estudantes que se unan a estos traballos multidisciplinares non participarán no resto dos grupos C de esta asignatura. Ademais, cada GMD só aceptará un estudante de esta asignatura, polo que éste será evaluado de forma individual.

A participación nos GMD é opcional, e se hay máis peticións que prazas; entón os estudantes serán ordenados e seleccionados de acordo coa nota global do grao, proporcionada pola Secretaría da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.

Haberá sesións de traballo en grupo durante as mañás dos Mércores, alternándose entre os Campus de Vigo e Pontevedra. A Universidade proporcionará transporte gratuito de ida e volta desde a Escola de Enxeñaría de Telecomunicación ou a Facultade de Ciencias Sociais e a Comunicación, respectivamente.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Juan C. Burguillo, **Self-organizing Coalitions for Managing Complexity**, doi.org/10.1007/978-3-319-69898-4, 1a, Springer International Publishing, 2018

Jordi Torres, **First Contact with Deep Learning, practical introduction with Keras**, ISBN 978-1-983-21155-3, 1a, WHAT THIS SPACE, 2018

Bibliografía Complementaria

Travis Booth, **Deep Learning with Python: A Hands-On Guide for Beginners**, 1a, Independently published, 2019

Stuart Russell, Peter Norvig, **Artificial Intelligence: A Modern Approach**, 3a, Prentice Hall, 2014

François Chollet, **Deep learning with Python**, 1a, Manning Publications, 2018

Recomendacións

Outros comentarios

O único requisito aconsellable para os alumnos, de face a cursar esta materia, é ter un dominio básico da linguaxe Java.

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que a docencia sexa exclusivamente non presencial, as clases da materia desenvolveranse dun xeito similar, pero empregando as plataformas que proporciona a Universidade.

As clases virtuais impartiranse semanalmente a través do Campus Remoto, tanto nas sesións teóricas (grupos A) como nas sesións prácticas (grupos B) ou traballo en grupo (grupos C). No caso de grupos B ou C, os estudantes realizarán as prácticas empregando os seus ordenadores persoais.

Os medios habilitados para a resolución das dúbidas suscitadas polos estudantes incluírán foros de consulta en liña e titorías na oficina virtual do profesor.

A avaliación presencial da materia rexerese polas condicións descritas na guía docente para a modalidade de docencia presencial, incluído o mesmo número de probas, idéntica ponderación e notas mínimas. Os exames teóricos e prácticos realizaranse practicamente, empregando as plataformas que proporciona a Universidade.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño de sistemas integrados**

Materia	Deseño de sistemas integrados			
Código	V05G300V01944			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Gil Castiñeira, Felipe José			
Profesorado	Fondo Ferreiro, Pablo Gil Castiñeira, Felipe José Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	felipe@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os sistemas integrados ou encaixados ("embedded systems" en inglés) forman parte de case tódalas actividades do noso día a día que involucran o uso dun dispositivo electrónico (o espertador, o móbil, o coche...). Neste curso preséntanse os conceptos principais que están detrás dun sistema integrado moderno que conta con un sistema operativo, e lévanse á práctica a través dunha serie de exercicios e proxectos. A documentación desta asignatura estará en inglés.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias

Código			
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.		
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.		
CE87	(CE87/OP30) Capacidade para comprender as esixencias específicas que suscitan os sistemas integrados con fortes restricións de tempo real.		
CE88	(CE88/OP31) Capacidade para formular e resolver os problemas que suscita o deseño e desenvolvemento de sistemas integrados.		
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.		
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.		
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.		

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no estudo e deseño de sistemas integrados.	CG3	CE87	
Comprender os aspectos básicos das especiais esixencias que expoñen os sistemas integrados con fortes restricións de tempo real	CG3	CE87	CT3
Adoptar unha visión xeral do problema da programación en contornas que teñen restricións de tempo real, e coñecer as ferramentas adecuadas para tratalos, de maneira que poida afrontar os sistemas encaixados cun enfoque a nivel de sistema	CG3 CG4 CG9	CE88	CT2 CT4
Entender os elementos básicos da prevención e a tolerancia de fallos	CG3	CE88	

Dominar os conceptos relativos á organización do software deste tipo de sistemas	CG3 CG4 CG9	CE88	CT4
Manexar con soltura as técnicas de planificación dos procesos e do uso de recursos en sistemas integrados	CG3 CG4	CE88	
Estar familiarizado co uso das plataformas de abstracción para o desenvolvemento de sistemas integrados	CG4 CG9	CE88	

Contidos

Tema	
Concepto de sistema integrado	Definición de sistema integrado Sistemas de tempo real Caracterización
Sistemas operativos para sistemas integrados	Sistemas operativos con restricións de tempo real Multitarefa: fíos e procesos Sincronización
Arquitecturas de sistemas integrados	Arquitecturas de microprocesadores. Periféricos. Buses.
Planificación de procesos	Executivos cíclicos Planificación gobernada por prioridades: DMS, EDF Sincronización de acceso
Fiabilidade e tolerancia a fallos	Prevenición e tolerancia a fallos Redundancia estática e dinámica Seguridade, fiabilidade e confiabilidade
Sistemas integrados distribuídos	Mecanismos de comunicación Bus de campo Middleware
Plataformas de abstracción para o desenvolvemento de sistemas integrados	Android Linux (como plataforma)
Comunicación con sensores e actuadores.	Hardware de E/S Atención á concorrencia A interface analóxico/dixital

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentación	1	5	6
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Seminario	6	10	16
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	53	53
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Presentación	Presentación por parte dos alumnos dos resultados dos proxectos desenvolvidos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CT2, CT4, CG4, CG9 e CE87.
Prácticas de laboratorio	Realización por parte dos alumnos de prácticas guiadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CG3, CG4, CE87 e CE88.
Seminario	Reunións dos profesores cos alumnos para o seguimento do estado e para a planificación do avance do proxecto desenvolvido. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT4, CG4, CG9, CE87 e CE88.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Utilízase ensino baseado en proxectos de aprendizaxe: os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto ao longo do cuadrimestre para resolver un problema complexo mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CT4, CG3, CG4, CG9, CE87 e CE88
Lección maxistral	Exposición, por parte dos profesores, dos principais contidos teóricos relacionados cos sistemas integrados con restricións de tempo real. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3, CG3, CE87 e CE88

Atención personalizada

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

Lección maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as titorías.
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. As dúbidas atenderanse durante as propias prácticas, ou durante o horario establecido para as titorías.
Seminario	Ademais da atención en grupo, os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante as sesións de titoría en grupo, ou durante o horario establecido para as titorías.
Aprendizaxe baseado en proxectos	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 durante as sesións de titoría en grupo, ou durante o horario establecido para as titorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentación	Tras a realización do proxecto, os alumnos farán unha presentación pública do deseño, desenvolvemento e resultados do mesmo. Cada membro do grupo deberá indicar as tarefas que realizou para completar o proxecto, e contestar satisfactoriamente ás preguntas que se lle formulen.	5	CG4 CE87 CG9
Prácticas de laboratorio	O alumnado completará cuestionarios individuais onde mostre a correcta realización e comprensión das prácticas.	10	CG3 CE87 CG4 CE88
Seminario	Durante a realización do proxecto de cada grupo, realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación. Cada alumno deberá gardar e mostrar evidencias do seu traballo individual dentro do grupo. Periodicamente, os alumnos presentarán o estado e os resultados dos seus proxectos, así como os labores planificados. Se estes resultados non son satisfactorios, poderase aplicar unha penalización de ata o 20% da nota.	5	CG4 CE87 CG9 CE88
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado dividirse en grupos para a realización do deseño, implementación e proba dun sistema integrado. 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. Se os resultados intermedios non son satisfactorios, poderase aplicar unha penalización de ata o 20% da nota. 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	CG3 CE87 CT2 CG4 CE88 CT3 CG9 CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba para avaliar a comprensión dos contidos presentados nas sesións maxistras.	40	CG3 CE87 CE88

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar o curso é preciso completar as distintas partes nas que se divide a materia (sesión maxistral, prácticas en aula 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 maxistras, "y" a das prácticas en aulas e "z" a dos proxectos, a nota final será:

$$\text{nota} = x^{0.4} * y^{0.1} * z^{0.5}$$

Durante o primeiro mes, os estudantes deberán indicar explicitamente e por escrito o seu desexo de cursar a materia seguindo a avaliación única. Noutro caso considerarase que seguen 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 única deberá superar as probas de resposta curta (40%), presentar un proxecto (50%) e presentar as prácticas de laboratorio (10%). 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* 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 única, se deben realizar o traballo de forma individual.

O alumnado que opte pola avaliación continua deberá entregar as memorias das prácticas nos prazos indicados ao principio do cuadrimestre.

Aínda que o proxecto se realizará en grupo, levarase a cabo un seguimento continuo da actividade realizada por cada alumno 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.

Poderán existir fitos intermedios para o proxecto. A planificación destes fitos intermedios estará dispoñible ao principio do cuadrimestre.

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 materia: as probas de resposta curta (40%), presentar un proxecto (50%) e presentar as prácticas de laboratorio (10%). 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* onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente o traballo tutelado.

Aqueles estudantes que seguisen a avaliación continua poden optar por manter as notas das partes que tivesen superadas na primeira oportunidade ou descartalas.

Convocatoria de "Fin de carreira"

Para superar o curso será necesario superar as distintas partes nas que se divide a materia: as probas de resposta curta (40%), presentar un proxecto (50%) e presentar as prácticas de laboratorio (10%). 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* onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente o traballo tutelado.

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.

A avaliación realizarase nalgún dos idiomas oficiais de Galicia. Se algún alumno desexa ser avaliado en inglés, deberao notificar por escrito aos profesores con 15 días de antelación.

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

Bibliografía Básica

A. Burns & A. Wellings, **Sistemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación**, 3,

E.A. Lee & S.A. Seshia, **Introduction to Embedded Systems**, 1,

Bibliografía Complementaria

P. Marwedel, **Embedded System Design**, 2,

P. Barry & P. Crowley, **Modern Embedded Computing**, 1,

S. Barrett & J. Kridner, **Bad to the Bone: Crafting Electronics Systems with Beaglebone and BeagleBone Black**, 1,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Sistemas operativos/V05G300V01541

Plan de Continxencias

Descrición

== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ==

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

Dado que na materia se utiliza equipamento específico para a realización das "prácticas de laboratorio" e a parte de "aprendizaxe baseada en proxectos", de activarse un escenario non presencial procederase como segue:

- No caso de dispoñer de material suficiente ou de orzamento para a adquisición de material adicional, faráselle chegar aos alumnos os dispositivos para que os podan utilizar nos seus fogares.
 - Noutro caso procederase a substituír as prácticas ou as partes do proxecto non completadas por outras que non necesiten hardware específico (aínda que poderían precisar dunha placa empotrada, tal como unha BeagleBoard, Raspberry Pi ou similar) ou que se realicen sobre simuladores.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Novos servizos telemáticos				
Materia	Novos servizos telemáticos			
Código	V05G300V01945			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	lsabucedo@det.uvigo.es			
Web	http://faiic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo xeral do curso é que os alumnos adquiren unha visión global das novas tecnoloxías na área dos servizos telemáticos. Así, o contido deste curso será aberto e tentaráse adaptar gradualmente á evolución tecnolóxica e ós ámbitos máis activos das novas tecnoloxías. A materia impartirase en español e os contidos estarán dispoñibles en inglés.			

Competencias	
Código	
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
CE89	(CE89/OP32) Capacidade para deseñar e construír novos servizos telemáticos.
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Identificar novos campos de aplicación dos servizos telemáticos.	CG4	CE89	CT4
Coñecemento das principais ferramentas e entornos para o desenvolvemento de novos servizos telemáticos.	CG4	CG9	
Adquirir habilidades para desenvolver novos servizos telemáticos.		CE89	

Contidos	
Tema	
Tecnoloxías básicas e de soporte	Metadatos PWA Servizos de recomendación Distributed Web
Servizos horizontais	IoT Cloud Computing Big Data Blockchain. Criptomonedas. Pagos na rede.
eServizos	eLearning, eCommerce, eGovernment

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	40	56
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Estudo de casos	5	25	30
Actividades introdutorias	3	6	9
Traballo	1	3	4

Traballo	1	4	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exporase na clase os temas teóricos e a súa aplicación práctica. Tentarase que o alumno participe activamente na clase. Esta metodoloxía incidirá en todas as competencias da materia.
Prácticas de laboratorio	Durante as clases de práctica, desenvolverase un proxecto semántico, coa axuda de ferramentas software ad hoc. Esta metodoloxía incidirá en todas as competencias da materia.
Estudo de casos	Exporanse diversos casos para que o estudante poida analízalos e estudalos en profundidade, e lle sirvan de base para a realización do seu proxecto. Esta metodoloxía incidirá en todas as competencias da materia.
Actividades introdutorias	Exporase o programa da materia, as metodoloxías utilizadas, horas de clase, prácticas, proxecto, criterios de avaliación final e continua, e en xeral todos os aspectos relacionados coa materia. Esta metodoloxía incidirá en todas as competencias da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as sesións maxistras, responderanse ás dúbidas que poidan xurdir. Tamén durante as titorías, resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas, farase un seguimento máis cercano do traballo dos alumnos. No propio laboratorio, resolveranse dúbidas que xurdan durante o traballo previsto. Tamén durante as titorías resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Estudo de casos	Nestas sesións responderanse as dúbidas que poidan xurdir. Tamén durante as titorías, resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Probas	Descrición
Traballo	Nestas sesións responderanse as dúbidas que poidan xurdir. Tamén durante as titorías, resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Traballo	Nestas sesións responderanse as dúbidas que poidan xurdir. Tamén durante as titorías, resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Exame de preguntas de desenvolvemento	Nestas sesións responderanse as dúbidas que poidan xurdir e non sexan parte da propia proba.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo	Consistirá na presentación de dúas prácticas-proxectos usando os conceptos presentados na materia. Terá lugar durante o desenvolvemento do curso. A nota de cada traballo será única para todos os membros do grupo.	25	CG4 CG9 CE89
Traballo	Consistirá na presentación dun proxecto que leve a cabo unha solución de base telemática. A entrega terá lugar ao final do curso. A nota de cada traballo será única para todos os membros do grupo.	25	CG4 CG9 CE89
Exame de preguntas de desenvolvemento	Versará sobre a totalidade dos contidos. Terá lugar a finais do curso	50	CG4 CG9 CE89

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua

A materia impartirase en español e os contidos estarán dispoñibles en inglés.

O curso pode ser aprobado coa nota máxima de avaliación continua, sen a necesidade de facer o exame final.

Os alumnos que se presenten a algunha das probas de avaliación non poden ser avaliados como "Ausente".

O peso e contido de cada unha das probas de avaliación continua son as seguintes:

Proba 1 (50%):

Todos os contidos do curso.

Será realizado sobre o final do curso.

Proba 2 (25%):

Consistirá na presentación de prácticas-proxecto (especificado durante o curso e baixo a forma de prácticas proxecto).

Proba 3 (25%):

Consistirá nunha presentación dun proxecto completo, no que se fará uso dos servizos baseados en servizos telemáticos

Ao final do curso.

É obrigatorio pasar cada parte da avaliación continua (é dicir, a puntuación mínima de cada proba debe ser do 50%). No caso de non acadar o debantido limiar, o resto das calificacións multiplicaranse por 0.5.

O curso pode ser aprobada só coa avaliación continua. Os traballos en grupo terán unha única nota para os membros do grupo que o integren.

2. Avaliación única.

Haberá un exame final en decembro e outro en xullo. No exame final, todo o contido é valorado segundo a información contida nas directrices para cada parte.

Os alumnos que se presenten a este exame final deberán presentar con antelación un proxecto de acordo coas instrucións que se lles faciliten. Estes traballos deberán ser orixinais. Caso de que o traballo non sexa orixinal, o alumno será expulsado da materia.

A nota de aprobado para o exame é de 5 sobre 10, unha vez superada a entrega do proxecto solicitado.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Professors of the subject, **Slides for classes**, <http://fatic.uvigo.es>,

Bibliografía Complementaria

R. Baeza-Yates y B. Ribeiro-Neto., **Modern Information Retrieval**,

Arasu, A., Cho, J., García-Molina, H., Paepcke, A., y Raghavan, S., **Searching the web**, ACM Transactions on Internet Technology, Vol. 1, N,

S. Chakrabarti, B. Dom, D. Gibson, J. Kleinberg, P. Raghavan, and S. Rajagopalan., **Automatic resource compilation by analyzing hyperlink structure and associated text.**, In Proceedings of the 7th World-wide web conferenc,

S. Brin y L. Page, **The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine.**, 7th International World Wide Web Conference, Brisb,

Lassila, O., y Swick,R.R., **Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification**, World Wide Web Consortium Recommendation. Accesib,

DCMI Home, <http://dublincore.org>,

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), <http://ltsc.ieee.org/wg12>. Standard accesible en,

Bashir, I., **Mastering blockchain**, Packt Publishing Ltd., 2017

Bashir, I., **Mastering blockchain**, Packt Publishing Ltd., 2017

Brian Curran, **What is Interplanetary File System IPFS? Complete Beginner's Guide**, <https://blockonomi.com/interplanetary-file-system/>, 2018

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

No caso de que non sexa posible a presenza no centro educativo, farase uso do soporte telemático. Isto aplicarase tanto a grupos A como B. Os grupos C adaptaranse para convertirse en tutorías por grupos, tamén con soporte telemático. As probas de avaliación manterán o seu peso e faranse vía telemática.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade I**

Materia	Mobilidade I			
Código	V05G300V01951			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición xeral				

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe Competencias

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

* Metodoloxías docentes que se modifican

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

* Novas probas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade II**

Materia	Mobilidade II			
Código	V05G300V01952			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición xeral				

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe Competencias

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula Horas fóra da aula Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición Cualificación Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

* Metodoloxías docentes que se modifican

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

* Novas probas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade III**

Materia Mobilidade III

Código V05G300V01953

Titulación Grao en
Enxeñaría de
Tecnoloxías de
Telecomunicación
- En extinción

Descritores Creditos ECTS

6

Carácter

OP

Curso

4

Cuadrimestre

1c

Lingua
impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

Web

Descrición

xeral

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe

Competencias

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

* Metodoloxías docentes que se modifican

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

* Novas probas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade IV**

Materia Mobilidade IV

Código V05G300V01954

Titulación Grao en
Enxeñaría de
Tecnoloxías de
Telecomunicación
- En extinción

Descritores Creditos ECTS

6

Carácter

OP

Curso

4

Cuadrimestre

1c

Lingua
impartición

Departamento

Coordinador/a

Profesorado

Correo-e

Web

Descrición

xeral

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe

Competencias

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

* Metodoloxías docentes que se modifican

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

* Novas probas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade V**

Materia	Mobilidade V			
Código	V05G300V01955			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web				
Descrición xeral				

Competencias

Código

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe

Competencias

Contidos

Tema

Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

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

Metodoloxía docente

Descrición

Atención personalizada**Avaliación**

Descrición

Cualificación

Competencias Avaliadas

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendacións****Plan de Continxencias****Descrición**

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

* Metodoloxías docentes que se modifican

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

* Novas probas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas externas: Prácticas en empresas I**

Materia	Prácticas externas: Prácticas en empresas I			
Código	V05G300V01981			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faiic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a Técnico/a de Telecomunicación relacionadas co perfil profesional cursado polo alumno (Sistemas de Telecomunicación, Telemática, Sistemas Electrónicos ou Son e Imaxe) e supervisado por profesorado do Centro e persoal da empresa.			

Competencias

Código				
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.			
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.			
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.			
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.			
CE22	CE22/ST2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación tanto en contornas fixas como móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía, radiodifusión, televisión e datos, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.			
CE23	CE23/ST3 Capacidade de análise de compoñentes e as súas especificacións para sistemas de comunicacións guiadas e non guiadas.			
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.			
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.			
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.			
CE27	CE27/TEL1 Capacidade de construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos servizos telemáticos.			
CE28	CE28/TEL2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións telemáticas, tales como sistemas de xestión, sinalización e conmutación, encamiñamento e enrutamento, seguridade (protocolos criptográficos, tunelado, devasas, mecanismos de cobro, de autenticación e de protección de contidos), enxeñaría de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas e teletráfico) tarificación e fiabilidade e calidade de servizo, tanto en contornas fixas, móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía e datos.			
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.			
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.			
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.			
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.			

CE33	CE33/TEL7	Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.
CE34	CE34/SI1	Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE35	CE35/SI2	Capacidade de analizar, especificar, realizar e manter sistemas, equipos, cabeceiras e instalacións de televisión, audio e vídeo, tanto en contornas fixas como móbiles.
CE36	CE36/SI3	Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.
CE37	CE37/SI4	Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.
CE38	CE38/SI5	Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
CE39	(CE39/SE1):	Capacidade de construír, explotar e xestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas electrónicos.
CE40	(CE40/SE2):	Capacidade para seleccionar circuitos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.
CE41	(CE41/SE3):	Capacidade de realizar a especificación, implantación, documentación e posta en marcha de equipos e sistemas, electrónicos, de instrumentación e de control, considerando tanto os aspectos técnicos como as normativas reguladoras correspondentes.
CE42	(CE42/SE4):	Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicazóns.
CE43	(CE43/SE5):	Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
CE45	(CE45/SE7):	Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.
CE46	(CE46/SE8):	Capacidade para especificar e utilizar instrumentación electrónica e sistemas de medida.
CE47	(CE47/SE9):	Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.
CT2	CT2	Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais (segundo a mención do alumno) nunha contorna real de empresa.	CG4	CE21	CT2
	CG5	CE22	
	CG12	CE23	
	CG13	CE24	
		CE25	
		CE26	
		CE27	
		CE28	
		CE29	
		CE30	
		CE31	
		CE32	
		CE33	
		CE34	
		CE35	
		CE36	
		CE37	
		CE38	
		CE39	
		CE40	
		CE41	
		CE42	
		CE43	
		CE45	
		CE46	
		CE47	

Contidos

Tema

Tema A definir polo titor de empresa e o titor da Universidade

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas e clínicas	147	0	147
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas(Repetida non usar)	0	3	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a Técnico/a de Telecomunicación con perfil determinado pola tecnoloxía que estudase o alumno (Sistemas de Telecomunicación, Sistemas Electrónicos, Telemática ou Son e Imaxe)

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Valorarase tanto a aptitude como a actitude do alumno no desenvolvemento das actividades encomendadas.	90	CG4 CG5 CG12 CG13 CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE45 CE46 CE47

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	A memoria presentada polo alumno deberá axustarse ás indicacións recollidas nas normativas de prácticas en empresa vixentes (Universidade de Vigo e interna do grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación).	10	CG4 CG5 CG12 CG13	CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE45 CE46 CE47
--	---	----	----------------------------	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

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.

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).

Se a memoria presentada polo alumno non alcanza a calidade e requisitos mínimos, o alumno terá oportunidade de rectificar para a súa re-avaliación na convocatoria extraordinaria de xullo.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter cursado os tres primeiros cursos da titulación.

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

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

* Metodoloxías docentes que se modifican

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

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir
Non hai cambios

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe
Non hai

* Outras modificacións
Non hai máis modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Sen cambios

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas externas: Prácticas en empresas II**

Materia	Prácticas externas: Prácticas en empresas II			
Código	V05G300V01982			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	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 Técnico/a de Telecomunicación relacionadas co perfil profesional cursado polo alumno (Sistemas de Telecomunicación, Telemática, Sistemas Electrónicos ou Son e Imaxe) e supervisado por profesorado do Centro e persoal da empresa.			

Competencias

Código				
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.			
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.			
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.			
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.			
CE22	CE22/ST2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación tanto en contornas fixas como móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía, radiodifusión, televisión e datos, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.			
CE23	CE23/ST3 Capacidade de análise de compoñentes e as súas especificacións para sistemas de comunicacións guiadas e non guiadas.			
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.			
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.			
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.			
CE27	CE27/TEL1 Capacidade de construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos servizos telemáticos.			
CE28	CE28/TEL2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións telemáticas, tales como sistemas de xestión, sinalización e conmutación, encamiñamento e enrutamento, seguridade (protocolos criptográficos, tunelado, devasas, mecanismos de cobro, de autenticación e de protección de contidos), enxeñaría de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas e teletráfico) tarificación e fiabilidade e calidade de servizo, tanto en contornas fixas, móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía e datos.			
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.			
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.			
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.			
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.			

CE33	CE33/TEL7	Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.
CE34	CE34/SI1	Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
CE35	CE35/SI2	Capacidade de analizar, especificar, realizar e manter sistemas, equipos, cabeceiras e instalacións de televisión, audio e vídeo, tanto en contornas fixas como móbiles.
CE36	CE36/SI3	Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.
CE37	CE37/SI4	Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.
CE38	CE38/SI5	Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
CE39	(CE39/SE1):	Capacidade de construír, explotar e xestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas electrónicos.
CE40	(CE40/SE2):	Capacidade para seleccionar circuitos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.
CE41	(CE41/SE3):	Capacidade de realizar a especificación, implantación, documentación e posta en marcha de equipos e sistemas, electrónicos, de instrumentación e de control, considerando tanto os aspectos técnicos como as normativas reguladoras correspondentes.
CE42	(CE42/SE4):	Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicazóns.
CE43	(CE43/SE5):	Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
CE44	(CE44/SE6):	Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.
CE45	(CE45/SE7):	Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.
CE46	(CE46/SE8):	Capacidade para especificar e utilizar instrumentación electrónica e sistemas de medida.
CE47	(CE47/SE9):	Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.
CT2	CT2	Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias		
Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e das súas funcións	CG4	CE21	CT2
	CG5	CE22	
máis habituais (segundo a mención do alumno) nunha contorna real de empresa.	CG12	CE23	
	CG13	CE24	
		CE25	
		CE26	
		CE27	
		CE28	
		CE29	
		CE30	
		CE31	
		CE32	
		CE33	
		CE34	
		CE35	
		CE36	
		CE37	
		CE38	
		CE39	
		CE40	
		CE41	
		CE42	
		CE43	
		CE44	
		CE45	
		CE46	
		CE47	

Contidos

Tema	
Tema	A definir polo titor de empresa e o titor da Universidade

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas e clínicas	147	0	147
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	0	3	3

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a Técnico/a de Telecomunicación con perfil determinado pola tecnoloxía que estudase o alumno (Sistemas de Telecomunicación, Sistemas Electrónicos, Telemática ou Son e Imaxe)

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

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas		
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Valorarase tanto a aptitude como a actitude do alumno no desenvolvemento das actividades encomendadas.	90	CG4	CE21	CT2
			CG5	CE22	
			CG12	CE23	
			CG13	CE24	
				CE25	
				CE26	
				CE27	
				CE28	
				CE29	
				CE30	
				CE31	
				CE32	
				CE33	
				CE34	
				CE35	
				CE36	
				CE37	
				CE38	
				CE39	
				CE40	
				CE41	
				CE42	
				CE43	
				CE45	
				CE46	
				CE47	

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	A memoria presentada polo alumno deberá axustarse ás indicacións recollidas nas normativas de prácticas en empresa vixentes (Universidade de Vigo e interna do grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación).	10	CG4 CG5 CG12 CG13	CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE45 CE46 CE47
--	---	----	----------------------------	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

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.

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).

Se a memoria presentada polo alumno non alcanza a calidade e requisitos mínimos, o alumno terá oportunidade de rectificar para a súa re-avaliación na convocatoria extraordinaria de xullo.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter cursado os tres primeiros cursos da titulación.

Plan de Continxencias

Descrición

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

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

* Metodoloxías docentes que se modifican

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

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir
Non hai cambios

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe
Non hai

* Outras modificacións
Non hai máis modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Sen cambios

DATOS IDENTIFICATIVOS**Traballo de Fin de Grao**

Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	V05G300V01991			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS 12	Carácter OB	Curso 4	Cuadrimestre 2c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O Traballo de Fin de Grao (TFG) forma parte, como módulo, do plan de estudos do título de Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación. É un traballo orixinal e persoal que cada estudante realizará de forma autónoma baixo titorización docente, e debe permitirlle amosar de forma integrada a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título.</p> <p>A súa definición e contidos están explicados de forma máis extensa na normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao aprobada pola Comisión Académica de Grao o contido da cal pódese consultar na web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.</p>			

Competencias

Código				
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.			
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.			
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.			
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.			
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.			
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.			
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.			
CE90	(CE90/TFG) Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas da Enxeñaría de Telecomunicación de natureza profesional no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nos ensinós.			
CT1	CT1 Desenvolver a autonomía suficiente pa levar a cabo traballos do ámbito temático das Telecomunicacións en contextos interdisciplinares.			
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.			

Resultados de aprendizaxe

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

Busca, ordeación e estruturación de información sobre calquera tema	CB2	CG2 CG10 CG14	CT1
Elaboración da memoria de proxectos na que se recollan: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.	CB2	CG1 CG10	CT1 CT2 CT4
Deseño de prototipos, programas de simulación, etc, segundo especificacións.	CB4	CG1 CG2 CG4 CG9	CE90
CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	CB1	CG1	CE90 CT1 CT2 CT4

Contidos

Tema

Os contidos do TFG definiranse nas propostas individuais ofertadas polo profesorado titor e aprobadas na Comisión Académica de Grado, segundo a normativa para a realización do Traballo de Fin de Grado que pode consultarse no web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación. Cada TFG terá un contido diferente

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo previo	0	20	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	20	20
Presentación	0	8	8
Traballo tutelado	30	210	240
Traballo	2	10	12

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Estudo previo	Procura, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán na aula e/ou laboratorio de forma autónoma por parte do alumnado.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O estudante desenvolverá de forma individual unha solución ao problema que aborda no traballo.
Presentación	O estudante presenta o resultado obtido no desenvolvemento do seu traballo, tanto por escrito (memoria) como oralmente.
Traballo tutelado	O estudante desenvolve o seu traballo baixo a titorización dun profesor da Escola que o orienta e o guía nas etapas de estudo previo, desenvolvemento e presentación.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Cada estudante recibirá do seu tutor ou a súa tutora consello académico específico para desenvolver axeitadamente o seu traballo. As data para a realización das actividades de titorización serán acordadas entre titor e estudante.
Estudo previo	Cada estudante recibirá do seu tutor ou a súa tutora consello académico específico para desenvolver axeitadamente o seu traballo. As data para a realización das actividades de titorización serán acordadas entre titor e estudante.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Cada estudante recibirá do seu tutor ou a súa tutora consello académico específico para desenvolver axeitadamente o seu traballo. As data para a realización das actividades de titorización serán acordadas entre titor e estudante.
Presentación	Cada estudante recibirá do seu tutor ou a súa tutora consello académico específico para desenvolver axeitadamente o seu traballo. As data para a realización das actividades de titorización serán acordadas entre titor e estudante.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
<p>TraballoNomearase un tribunal formado por tres profesores para cada unha das mencións do Grao.</p> <p>A avaliación realizarase conforme á normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao e maila rúbrica aprobadas pola Comisión Académica de Grao, cuxo contido se pode consultar na web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.</p>	100	

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Toda a información relacionada co TFG pódese consultar na web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación, na seguinte ligazón:

<http://www.teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett/planificacion-academica/tfg>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

Ter superadas tódalas materias necesarias para obter o título de Grao excepto o TFG, ou matricularse á vez de todas elas.

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

No caso de que a docencia se deba realizar de forma online mantéñense tódalas metodoloxías.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

No caso de que a docencia se deba realizar de forma online as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia no Campus Remoto, foros de FAITIC, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

No caso de que a docencia se deba realizar de forma online manterase o esquema de avaliación.