



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Páxina web

www.teleco.uvigo.es

Presentación

A Escola Enxeñaría de Telecomunicación oferta para o curso académico 2017-18 un grao e dous másteres totalmente adaptados ao Espacio Europeo de Educación Superior, verificados pola ANECA axustándose á Orde Ministerial CIN/352/2009. A continuación indicanse os enlaces de acceso aos dípticos informativos dos tres títulos.

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

<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

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

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

Máster Interuniversitario en Matemática Industrial

http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/promocion/M2i_Presentacion.pdf

www: <http://m2i.es>

Equipo directivo

EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DEL GRADO

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

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

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

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

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

Coordinador do Módulo de Sone Imaxe: Manuel Sobreira Seoane (msobre@gts.uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Telemática : Raúl Rodríguez Rubio (rrubio@det.uvigo.es)

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

Coordinador de Proxectos: Manuel Caeiro Seoane (manuel.caeiro@det.uvigo.es)

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

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

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

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: María José Moure Rodríguez (teleco.master@uvigo.es)

COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

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

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción

Materias

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G300V01301	Comunicación de datos	1c	6
V05G300V01302	Programación II	1c	6
V05G300V01303	Transmisión electromagnética	2c	6
V05G300V01304	Procesado dixital de sinais	1c	6
V05G300V01305	Física: Fundamentos de electrónica	1c	6
V05G300V01401	Tecnoloxía electrónica	2c	6
V05G300V01402	Electrónica dixital	1c	6
V05G300V01403	Redes de ordenadores	2c	6
V05G300V01404	Técnicas de transmisión e recepción de sinais	2c	6
V05G300V01405	Fundamentos de son e imaxe	2c	6

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	1c	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	2c	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	Producción 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				
Comunicación de datos				
Materia	Comunicación de datos			
Código	V05G300V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Díaz Redondo, Rebeca Pilar López García, Cándido Antonio			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio			
Correo-e	candido@det.uvigo.es rebeca@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia analizarase a eficiencia e a fiabilidade da transmisión de datos sobre canles discretas sen memoria, e introduciranse: * os métodos de compresión de datos sen perdas, * os códigos de control de erros lineais, * os protocolos de enlace de datos, e * os protocolos e as tecnoloxías das canles de acceso múltiple.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	• saber
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.	• saber facer
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.	• saber facer
CE17	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.	• saber
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.	• saber facer
CE20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.	• saber
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	• saber
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.	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos dos procesos de transmisión dixital de información, os modelos matemáticos das canles e o concepto de capacidade.	CG3 CE17
Coñecer e saber analizar os modos de consecución da transmisión de datos fiable.	CG3 CG4 CE17 CE20 CT2 CT3

Comprender as técnicas de compartición das canles de acceso múltiple, os seus límites e os factores que afectan ao seu rendemento.	CG3 CE11 CE18 CT3
Dominar os principais estándares técnicos, interfaces e protocolos no campo da transmisión de datos e as redes locais.	CG3 CE20 CT3
Adquirir práctica no manexo de interfaces e protocolos no laboratorio, así como no desenvolvemento de solucións de transmisión básicas.	CG3 CE20 CT3

Contidos

Tema	
Tema 1. Fundamentos da teoría da información discreta	1.1. Modelo básico de sistema de comunicación de datos 1.1.1. Fontes discretas: fontes discretas sen memoria 1.1.2. Canles discretas: canles discretas sen memoria 1.1.3. Codificación de fonte e codificación de canle 1.2. Medidas de información 1.2.1. Entropía. Entropía conxunta 1.2.2. Entropía condicional 1.2.3. Información mutua 1.3. Teorema de Shannon de codificación de fonte 1.3.1. Códigos univocamente decodificables: códigos instantáneos 1.3.2. Teorema de Kraft. Teorema de McMillan 1.3.3. Códigos óptimos. Redundancia dun código 1.3.4. Teorema de Shannon de codificación de fonte 1.3.5. Códigos compactos. Algoritmo de Huffman 1.4. Teorema de Shannon de codificación de canles ruidosas 1.4.1. Capacidade da canle 1.4.2. Canles simétricas 1.4.3. Teorema de Shannon de codificación de canles ruidosas
Tema 2. Control de erros de transmisión de datos	2.1. Códigos lineais 2.1.1. Definición e caracterización matricial 2.1.2. Decodificación por síndrome 2.1.3. Propiedades de detección e corrección 2.1.4. Códigos Hamming 2.1.5. Códigos cíclicos 2.2. Protocolos ARQ 2.2.1. Parada e espera 2.2.2. Envío continuo con retroceso 2.2.3. Envío continuo con retransmisión selectiva
Tema 3. Canles de acceso múltiple e redes locais	3.1. Canles de acceso múltiple 3.1.1. A canle de acceso múltiple: definición e tipos 3.1.2. Protocolos MAC: Aloha, CSMA e variantes 3.1.3. Rendemento dos protocolos MAC 3.2. Redes locais 3.2.1. Redes Wi-Fi 3.2.2. Redes ethernet 3.2.3. Conmutación ethernet 3.2.4. Redes locais virtuais

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	0	26
Estudo previo	0	47	47
Resolución de problemas	24	0	24
Resolución de problemas de forma autónoma	0	47	47
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4
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	Exporanse de forma sistemática os contidos teóricos da materia, resaltando os obxectivos, conceptos fundamentais e relacións entre os distintos temas.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 e CT2.
Estudo previo	O alumno estudará os contidos teóricos da materia utilizando o libro de texto e/ou os apuntamentos.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 e CT2.
Resolución de problemas	Resolveranse detalladamente unha serie de problemas ou exercicios preseleccionados, resaltando os conceptos teóricos implicados e a metodoloxía de resolución.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 e CT3.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno intentará resolver de forma autónoma unha colección de problemas ou exercicios propostos.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 e CT3.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Estudo previo	O alumno recibirá atención individualizada (no despacho do profesor, durante o horario de titorías que este estableza) para a resolución das dúbidas que lle poidan xurdir no estudo autónomo do material da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno recibirá atención individualizada (no despacho do profesor, durante o horario de titorías que este estableza) para a resolución das dúbidas que lle poidan xurdir na resolución autónoma dos problemas.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Dous exames parciais. En cada un deles avalíaranse todas as competencias correspondentes á parte do temario que se viu na clase ata a data do exame.	70	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE20 CT2 CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realízanse con periodicidade aproximadamente quincenal.	30	CG3 CE17 CE18 CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

Realízase unha avaliación continua da aprendizaxe, que consistirá en facer dous tipos de probas: por unha banda, unha serie de probas curtas, de periodicidade aproximadamente quincenal, para avaliar o traballo continuado do alumno; por outro, dous exames parciais, o primeiro deles cara á metade do cuadrimestre e o segundo ao final do mesmo. Estas probas non serán recuperables e só fornecen efectos na primeira oportunidade da convocatoria do curso actual. A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre.

A cualificación da avaliación continua obtense como a media ponderada de todas as probas mencionadas: un 30 % do conxunto de todas as probas curtas (todas elas coa mesma ponderación) e un 35 % de cada un dos exames parciais, sempre que a nota media dos exames parciais non sexa inferior a 3,5. No caso contrario, a cualificación da avaliación continua será a nota media dos exames parciais.

Todos os alumnos que non alcanzasen polo menos unha cualificación de 5 na avaliación continua (incluídos os alumnos que non se someteron á devandita avaliación) poderán facer un exame final da materia, que versará sobre TODOS os seus contidos e que se realizará no período de exames fixado polo Centro. A cualificación final da materia será, neste caso, a nota

obtida no devandito exame.

Consideraranse presentados á convocatoria todos os alumnos que se sometan a avaliación continua ou se presenten ao exame final. Consideraranse, á súa vez, sometidos a avaliación continua os alumnos que se presentan ao segundo exame parcial.

Quen non supere a materia na primeira oportunidade da convocatoria dispón dunha segunda oportunidade consistente na realización dun novo exame final.

Nas convocatorias extraordinarias a avaliación consistirá na realización dun único exame escrito, que versará sobre TODOS os contidos da materia.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

C. López García, M. Fernández Veiga, Teoría de la Información y Codificación, 2/e, 2013, Andavira editora

Bibliografía Complementaria

C. López García, M. Fernández Veiga, Cuestiones de Teoría de la Información y Codificación, 2003, Tórculo edicións

J. F. Kurose, K. W. Ross, Computer Networking, 6/e, 2012, Addison Wesley

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Redes de ordenadores/V05G301V01210

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G301V01102

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G301V01107

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación II				
Materia	Programación II			
Código	V05G300V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Iglesias, Manuel José Blanco Fernández, Yolanda			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Fernández Iglesias, Manuel José Fernández Masaguer, Francisco Ramos Merino, Mateo Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	yolanda@det.uvigo.es manolo@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.es			
Descrición xeral	O obxectivo xeral da materia é proporcionarlle ao alumnado os fundamentos teóricos e as competencias prácticas que lle permitan analizar, deseñar, desenvolver e depurar aplicacións informáticas seguindo o paradigma orientado a obxectos. Esta é unha materia eminentemente práctica e neste sentido está orientada ao traballo do alumnado na realización dun ou varios proxectos.			
	Para facilitar o desenvolvemento dos proxectos, na materia, realizarase primeiramente unha moi breve introdución á disciplina de Enxeñaría do Software, conectándoa co paradigma da programación orientada a obxectos (POO) e limitándoa só ás etapas de análise, deseño, implementación e depuración. A continuación analizaranse en detalle os elementos da POO, utilizando elementos e diagramas UML que utilizará o alumnado nos seus desenvolvementos.			
	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		Tipoloxía
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	• saber
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	• saber • saber facer
CE50	(CE50/T18) Capacidade de desenvolver, interpretar e depurar programas utilizando os conceptos básicos da Programación Orientada a Obxectos (POO): clases e obxectos, encapsulación, relacións entre clases e obxectos, e herdanza.	• saber • saber facer
CE51	(CE51/T19) Capacidade de a aplicación básica das fases de análises, deseño, implantación e depuración de programas na POO.	• saber • saber facer
CE52	(CE52/T20) Capacidade de manexo de ferramentas CASE (editores, depuradores).	• saber • saber facer
CE53	(CE53/T21) Capacidade de desenvolvemento de programas atendendo aos principios básicos de calidade da enxeñaría do software, tendo en conta as principais fontes existentes en normas, estándares e especificacións.	• saber facer
Resultados de aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe		Competencias
Coñecer os principais diagramas UML para a documentación nas fases de análise e deseño de programas de acordo á POO.		CG6 CG14 CE52 CE53

Desenvolver habilidades no proceso de análise, deseño, implementación e depuración de aplicacións de acordo á POO, tendo en conta os estándares principais e normas de calidade.	CG6 CG14 CE51 CE53
Adquirir unha madurez básica en técnicas de desenvolvemento e depuración de programas para permitir a aprendizaxe autónoma de novas capacidades e linguaxes de programación.	CG6 CE51 CE52 CE53
Comprender os aspectos básicos da Programación Orientada a Obxectos (POO).	CG14 CE50

Contidos

Tema	
1. Introducción ao paradigma orientado a obxectos	a. Breve introdución á materia e á súa organización b. Nacemento do paradigma c. Bases: clases e obxectos d. Conceptos de encapsulación, herdanza (xeneralización), e polimorfismo e. Breve introdución a UML
2. Encapsulación	a. Clases, interfaces e paquetes b. Métodos e variables membro. Visibilidade. Resolución de ámbito. c. Método constructor d. Paso de parámetros: punteiros e referencias e. Punteiros a obxectos
4. Deseño orientado a obxectos	a. Fundamentos de deseño b. Conceptos básicos da Enxeñaría do Software c. Utilización de diagramas UML
3. Herdanza	a. Clases derivadas e tipos de herdanza b. Clases abstractas c. Herdanza múltiple d. Clase object
5. Polimorfismo	a. Sobrecarga e sobreescritura b. Clases abstractas e interfaces c. Clases xenéricas
6. Xestión de excepcións	a. Fundamentos de excepcións b. Manipulación de excepcións en Java

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	25	35	60
Prácticas de laboratorio	8	18	26
Estudo de casos	3	6	9
Prácticas en aulas informáticas	16	35	51
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
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	Clases que combinarán a explicación dos conceptos da POO e a resolución de exercicios para a súa aplicación. Tales exercicios poderán ser resoltos polo profesor ou polos alumnos, individualmente ou en grupo. O obxectivo é fomentar o debate na aula e reforzar a adquisición das competencias. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51 e CE53.
Prácticas de laboratorio	O alumnado resolverá de forma autónoma as prácticas que o profesor propoña no laboratorio. As solucións e as dúbidas que xurdan abordando estes problemas serán discutidas para identificar os erros máis comunmente cometidos. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51, CE53, CG6 e CG14.
Estudo de casos	O profesor supervisará e guiará ós alumnos durante o deseño dos diagramas UML, coa intención de identificar os erros máis comúns nesta fase do proxecto. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE51 e CE52.
Prácticas en aulas informáticas	Os alumnos implementarán o sistema software proposto polo profesor. Disporán para isto da segunda parte do curso, combinando traballo presencial no laboratorio supervisado polo profesor con traballo non presencial. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE53, CG6 e CG14.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá as dúbidas dos estudantes sobre os conceptos descritos durante as clases maxistrais.
Prácticas de laboratorio	O profesor supervisará o nivel de entendemento dos alumnos, asistíndoos en dúbidas particulares, posibles erros de deseño e melloras no nivel de código Java.
Prácticas en aulas informáticas	Revisión e comentarios durante o desenvolvemento das prácticas, axudando aos alumnos en tarefas de compilación e execución de programas, ademais de detectar e correxir erros de concepto.
Estudo de casos	Análise, detección de erros e discusión de posibles melloras nos deseños UML presentados polos estudantes.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Esta proba consiste nun conxunto de prácticas de iniciación Java que axudarán aos alumnos a familiarizarse cunha linguaxe de programación orientado a obxectos. As prácticas serán entregadas unicamente polos alumnos que sigan a avaliación continua, organizados por parellas, optando a unha cualificación máxima de 1 punto (sobre 5). Dita nota asignarase en función da calidade e correcto funcionamento do código Java entregado.	10	CE50 CE51 CE52 CE53
Prácticas en aulas informáticas	O proxecto consiste no deseño final (diagramas UML), o código Java e a documentación Javadoc correspondente. O código necesariamente ten que compilar e poder ser executado nos computadores do laboratorio. A nota asignada a esta proba (entre 0 e 3.5 puntos sobre 5 en AC, e entre 0 e 5 puntos en AU) dependerá do resultado que obteña o alumno nun exame práctico. A cualificación repartirase da seguinte forma: 3 puntos (implementación) + 0.5 puntos (deseño UML final) en AC, e 4 puntos (implementación) + 1 punto (deseño) en AU.	35	CG6 CG14 CE50 CE53
Estudo de casos	Os estudantes deseñarán o proxecto software exposto polo profesor mediante a linguaxe UML, incluíndo os diagramas solicitados e a documentación necesaria para entender as decisións de deseño tomadas. Esta proba será realizada unicamente polos alumnos que opten por avaliación continua. A cualificación máxima é 0.5 puntos (sobre 5) e dependerá da calidade e rigor das decisións de deseño e diagramas expostos.	5	CE50 CE52
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada estudante realizará individualmente e sen ningún tipo de material de apoio un exame de teoría a metade do cuadrimestre (a data exacta aprobarase na CAG e publicarase na páxina da Escola) sobre os contidos que se expliquen ata a semana anterior á proba. Esta proba só será realizada polos alumnos que opten por avaliación continua, podendo obter unha cualificación máxima de 2 puntos (sobre 5).	20	CE50 CE51 CE53
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada estudante realizará individualmente e sen ningún tipo de material de apoio un exame de teoría ao termo do cuadrimestre (na data oficial aprobada pola CAG) sobre a totalidade dos contidos presentados na materia. A nota máxima desta proba será 3 puntos (sobre 5) para os alumnos que opten por avaliación continua, e 5 puntos para os que elixan o mecanismo de avaliación única.	30	CE50 CE51 CE53
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada alumno deberá realizar un exame práctico no laboratorio docente no que se pedirá unha modificación menor da implementación do proxecto. A cualificación de devandito exame será apto ou non apto. So se avaliarán os proxectos dos alumnos que superen o exame práctico (a calificación do resto será 0 puntos).	0	CE50 CE51 CE53

Outros comentarios sobre a Avaliación

Existen dous mecanismos de avaliación, continua (AC) e única (AU), que deberán ser elixidos polos alumnos considerando as seguintes condicións:

- A AC inclúe as probas descritas no punto anterior: dous puntuables de teoría, prácticas de iniciación Java, deseño UML, implementación dun proxecto e exame práctico.
- Mediante a entrega do deseño UML os alumnos comprométese a ser avaliados por AC, renunciando así ao mecanismo de AU. En virtude de devandito compromiso estes alumnos non poderán figurar como *Non presentados*.
- Os estudantes que non entreguen o deseño UML renuncian ao mecanismo de AC, sendo necesariamente avaliados mediante AU. Non será posible unirse á AC nas seguintes probas.

- Os alumnos que opten por AU deberán entregar o proxecto individualmente. O resto traballarán por parellas durante toda a parte práctica da asignatura.
- O calendario de tódalas probas de avaliación será aprobado pola CAG e posto a disposición do alumnado ao principio do cuatrimestre de impartición da asignatura.
- As probas de AC só se levarán a cabo nas datas fixadas polos profesores, non podendo repetirse máis tarde.
- As notas de AC e doutros exames e proxectos prácticos só serán válidas ao rematar o ano académico actual.
- En caso de plaxio, o estudante recibirá a nota *Suspense* (0) e este feito será notificado á Dirección do Centro aos efectos oportunos.

Procedemento de avaliación en primeira oportunidade para alumnos que opten por AC:

- **Parte teórica (50%):** A nota desta parte resulta de sumar as cualificacións dos dous puntuables de teoría descritos anteriormente (a metade e a final de cuatrimestre), con cualificacións máximas de 2 e 3 puntos, respectivamente. Esíxese alcanzar 2 puntos (sobre 5) nesta parte para poder superar a materia. En caso de non aprobar en primeira oportunidade, os alumnos que logren esa puntuación poderán conservar a nota para a segunda oportunidade.
- **Parte práctica (50%):** A nota desta parte resulta de sumar as cualificacións obtidas nas prácticas de iniciación Java (ata 1 punto), o deseño UML (ata 0.5 puntos), o exame práctico (apto/non apto) e a implementación do proxecto (ata 3.5 puntos). Esíxese superar o exame práctico (apto) e lograr polo menos 1.5 puntos no proxecto (sobre os 3 puntos relativos á implementación e documentación) para aprobar a materia. En caso de suspender en primeira oportunidade, os alumnos que cumplan as dúas condicións poderán conservar a nota da parte práctica para segunda oportunidade.

Requisitos para aprobar a materia:

1. Conseguir polo menos 2 puntos (sobre 5) na parte teórica.
2. Superar o exame práctico (apto) e conseguir polo menos 1.5 puntos (sobre 3) na implementación/documentación do proxecto proposto na parte práctica.
3. Alcanzar unha nota final, resultado de sumar as cualificacións da parte teórica e práctica, maior ou igual a 5 puntos.
4. Si a nota final é igual ou maior que 5 puntos pero o alumno non alcanza as cualificacións mínimas esixidas na teoría e/ou prácticas, a súa nota final será *suspense* (4.5).

Procedemento de avaliación en primeira oportunidade para alumnos que opten por AU:

- **Parte teórica (50%):** A nota desta parte corresponde a un exame de teoría que se celebrará na data oficial aprobada pola CAG. Non se permite ningún tipo de material de apoio. Esíxese alcanzar 2 puntos nesta parte para poder superar a materia. En caso de non aprobar en primeira oportunidade, os alumnos que acaden esa puntuación mínima poderán conservar a cualificación para a segunda oportunidade.
- **Parte práctica (50%):** A nota desta parte corresponde a un proxecto no que se incluírá o deseño UML (1 punto), así coma a implementación Java e a documentación Javadoc corresponden (4 puntos). Ademais, o alumno deberá realizar un exame práctico que será puntuado coma apto ou non apto. Esíxese superar dita proba e lograr polo menos 2 puntos na implementación do proxecto (sobre 4) para aprobar a materia. En caso de suspender en primeira oportunidade, os alumnos que cumplan as dúas condicións poderán conservar a nota da parte práctica para a segunda oportunidade.

Requisitos para aprobar a materia:

1. Conseguir polo menos 2 puntos (sobre 5) na parte teórica.
2. Superar o exame práctico (apto) e conseguir polo menos 2 puntos (sobre 4) na implementación/documentación do proxecto proposto na parte práctica.
3. Alcanzar unha nota final, resultado de sumar as cualificacións da parte teórica e práctica, maior ou igual a 5 puntos.
4. Si a nota final é igual ou maior que 5 puntos pero o alumno non alcanza as cualificacións mínimas fixadas na teoría e/ou prácticas, a súa nota final será *suspense* (4.5).

Procedemento de avaliación en segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria (fin de carreira):

En segunda oportunidade e na convocatoria extraordinaria non existe a modalidade de AC e o mecanismo de avaliación segue as pautas fixadas no apartado de AU: exame teórico (ata 5 puntos, nota mínima de 2 puntos) + proxecto e exame práctico (ata 5 puntos e apto/non apto, de xeito que para aprobar é preciso superar o exame práctico e obter unha nota mínima de 2 puntos sobre a parte de implementación/documentación). Os alumnos que suspenderan a asignatura previamente (dentro do curso académico actual) poden conservar as notas obtidas anteriormente (sempre que superen a cualificación mínima esixida na parte que desexan conservar) ou ben volver a ser avaliados (neste caso a nota final será sempre a acadada na nova avaliación).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Yolanda Blanco Fernández, Introducción a Programación Orientada a Objetos, 1ª edición, Andavira, 2019,

W. Savitch, Absolute Java, 4ª edición, Pearson, 2010,

Y. D. Liang, Introduction to Java programming, 8ª, Pearson, 2010,

P. Deitel, H. Deitel, Java: How to program, 9ª, Pearson, 2011,

Bibliografía Complementaria

B. Eckel, Thinking in Java, 4ª edición, Prentice-Hall, 2006,

P. Niemeyer, D. Leuck, Learning Java, 4ª edición, O'Reilly., 2013,

Oracle, Java SE. Oracle, <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

Oracle, Java API Specifications, 2016, <http://www.oracle.com/technetwork/java/api-141528.html>

G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, The Unified Modeling Language User Guide, 2, Addison-Wesley., 2005,

S. Zakhour, S. Hommel, J. Royal, I. Rabinovitch, T. Risser, M. Hoeber, The Java Tutorial. A short course on the basics, 4ª edición, Prentice-Hall, 2006,

A. Eberhart, S. Fischer, Java Tools, Wiley, 2002,

M. Page-Jones, □Fundamentals of object-oriented design in UML, Addison-Wesley, 2002,

M. Fowler, UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 3ª edición, Addison-Wesley., 2003,

Jean-Michel DOUDOUX, Développons en Java 2.10, 2016, <http://jmdoudoux.developpez.com/cours/developpons/java/>

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación I/V05G301V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transmisión electromagnética				
Materia	Transmisión electromagnética			
Código	V05G300V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Vera Isasa, María Lorenzo Rodríguez, María Edita de			
Profesorado	Gómez Araújo, Marta Lorenzo Rodríguez, María Edita de Santalla del Río, María Verónica Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	mveraisasa@uvigo.es edita.delorenzo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Fundamentos electromagnéticos da transmisión guiada e non guiada. Analizaranse os principios de funcionamento dos diferentes medios de transmisión e a súa caracterización na enxeñaría de telecomunicación. 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		Tipoloxía
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.	• saber • saber facer
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.	• saber facer
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.	• saber • saber facer
CE9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
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.	
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	• Saber estar / ser
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.	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Especificar liñas de transmisión: liña bifilar, cable coaxial, modelos de coaxial, par trenzado, fibra óptica.	CG3 CE9
Analizar ondas de tensión e corrente, ondas de campo E-H e onda estacionaria.	CG5 CE13
Propor solucións de adaptación de impedancias.	CG4
Calcular o campo radiado por unha antena e os parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de feixe, impedancia, polarización, área efectiva.	CG5 CE9 CE13

Contidos

Tema	
Introdución	Tipos de medios de transmisión, vantaxes e desvantaxes, caracterización.
Liñas de transmisión	Familiarización con algunhas das liñas de transmisión máis utilizadas: bifilar, coaxial, par trenzado. Circuíto equivalente de parámetros distribuídos, ecuacións xerais, parámetros característicos (impedancia característica, velocidade de propagación, constantes de atenuación e de fase). Atenuación, dispersión e diafonía. Liña de transmisión en circuíto (coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, impedancia de entrada). Carta de Smith.
Guías de ondas	Modos, frecuencia de corte, lonxitude de onda guiada, impedancia de onda. Guía rectangular.
Fibra óptica	Estrutura e tipos. Apertura numérica e cono de aceptación. Atenuación e dispersión. Fontes e receptores ópticos.
Ondas de radio e antenas	Características das ondas de radio: campo lonxano, integral de radiación. Concepto de antena e parámetros fundamentais (diagrama de radiación, nivel relativo de lóbulo secundario, ancho de feixe, directividade, ganancia, polarización, impedancia). Recepción: balance de potencia en condicións de espazo libre (ecuación de Friis), factor de perdas de polarización. Agrupamentos de antenas.
Prácticas	- Medida e análise de ondas de tensión e corrente e onda estacionaria. - Fundamentos de transmisión por fibra óptica. - Adaptación mediante técnicas sinxelas. - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos de antenas. - Resolución de problemas.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas de forma autónoma	7	28	35
Prácticas de laboratorio	20	4	24
Resolución de problemas	6	18	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	9	12
Exame de preguntas obxectivas	1	8	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo (bases teóricas). Con esta metodoloxía trállanse as competencias CG3, CE9,CE13 y CT2.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas de forma autónoma. Revisanse e compróbanse en horas presenciais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE9 y CE13.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5 y CT3.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas con axuda do docente. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE9 e CE13.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	No horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica.
Resolución de problemas de forma autónoma	No horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Resolución de problemas	No horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Probas de curta duración (ver outros comentarios)	25	CG3 CG5 CE9 CE13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas na que o alumnado debe solucionar unha serie de problemas nun tempo e condicións establecidos polo profesorado, aplicando os coñecementos que adquiriu.	75	CG3 CG4 CE9 CE13

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.

Avaliación continua

A avaliación continua comprende as seguintes tarefas (coa súa duración e peso na nota final):

- T1: Exercicios de decibelios (30 minutos, 5%).
- T2: Problemas de liñas de transmisión (1 hora, 30%).
- T3: Cuestionario sobre as prácticas de transmisión guiada (1 hora, 15%).
- T4: Cuestionario sobre as prácticas de transmisión por radio (30 minutos, 10%).
- T5: Problemas de transmisión por radio (2 horas, 40%).

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

Estas tarefas **non son recuperables**, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obrigación de repetirlas e **só serán válidas para o curso académico no que se realicen**.

Para superar a materia mediante este sistema de avaliación é imprescindible obter un 30% da cualificación máxima de cada un dos seguintes bloques temáticos:

Transmisión Guiada: T1 + T2 + T3.

Transmisión por radio: T4 + T5

Se non se supera o 30% mínimo requerido nalgún dos bloques, a calificación oficial nunca será superior a 4,5.

O estudante deberá decidir se opta pola avaliación continua no momento da entrega da primeira proba de resolución de problemas; nese caso, e sempre que supere o mínimo mencionado, recibirá a calificación que lle corresponda ao sumar as notas das diferentes tarefas de avaliación continua, independentemente de que se presente ao resto de probas ou non. Non presentarse a esta proba implica que se opta pola avaliación única.

Avaliación única

Ademais do sistema de avaliación continua descrito anteriormente, o alumno pode optar por realizar un único exame final

que terá dúas partes:

- Primeira parte: cuestionario sobre as prácticas (30%).
- Segunda parte: resolución de problemas (70%).

Segunda oportunidade

Consistirán nun exame final con dúas partes como as descritas no apartado de avaliación única.

Os estudantes que optaron polo sistema de avaliación continua poderán conservar se o desexan a nota dun dos bloques temáticos (transmisión guiada ou transmisión por radio) sempre que haxan superado o mínimo esixido.

Convocatoria extraordinaria (fin de carreira)

Aplicarase o sistema descrito no apartado de avaliación única.

Copia

En caso de detectarse a algún estudante copiando ou non respectando as instrucións dalgunha das probas de avaliación, instaráselle a abandonar a aula/laboratorio, a cualificación final será de SUSPENSO (0 puntos), e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Para superar a materia é necesario obter en calquera dos sistemas de avaliación e convocatorias, polo menos, un 50% na cualificación total.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

F.T. Ulaby, Fundamentals of Applied Electromagnetics, 7ª, Pearson, 2015

S.M. Wentworth, Applied electromagnetics. Early transmission line approach, 1ª, Wiley, 2007

D. K. Cheng, Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería, Addison-Wesley, 1997

Bibliografía Complementaria

B.M. Notaros, Electromagnetics, Pearson, 2011,

N.N.Rao, Elements of engineering electromagnetics, 6ª, Pearson, 2004,

J.D. Krauss, Electromagnetismo con aplicaciones, McGraw-Hill, 2000,

D. K. Cheng, Field and Wave Electromagnetics, 2ª, Addison-Wesley, 1989,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestruturas ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G301V01101

Matemáticas: Cálculo II/V05G301V01106

Física: Campos e ondas/V05G301V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado dixital de sinais				
Materia	Procesado dixital de sinais			
Código	V05G300V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Alonso Alonso, Ignacio			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Docio Fernández, Laura Márquez Flórez, Óscar Willian			
Correo-e	ignacio.alonso@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O procesado dixital de sinal está presente hoxe en día na maioría dos dispositivos de uso cotián para as comunicacións e ocio. O obxectivo da materia é proporcionar ao alumno as bases matemáticas para a análise de sinais e sistemas. En materias de cursos posteriores, estes coñecementos aplicaranse a sinais e sistemas para usos concretos, como son o audio, imaxe, vídeo e sinal de voz. Os obxectivos da materia son: □ O manexo matemático e visual de sinais e sistemas; coñecemento e aplicación das súas propiedades. □ Os distintos dominios para a análise de sinais e sistemas: dominio temporal, frecuencial e dominio Z. Saber trasladar un problema formulado nun dominio ao dominio no que resulte máis doado de resolver. □ Dominar o concepto de resposta en frecuencia dun filtro e saber interpretar a función do sistema. Comprender a relación entre os polos e ceros da función do sistema e a súa resposta en frecuencia. □ Manexar un paquete informático específico para o procesado dixital de sinais. □ Aplicar os anteriores coñecementos a exemplos prácticos e moi sinxelos de laboratorio que inclúan mostraxe e filtrado dixital.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	• saber
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.	• saber facer
CE48	(CE48/T16) Coñecemento das técnicas axeitadas para o desenvolvemento e a explotación de subsistemas de procesado de sinal.	• saber
CE49	(CE49/T17) Capacidade de analizar esquemas de procesamento dixital de sinais.	• saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	• saber facer
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.	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Utilizar aplicacións informáticas de procesado dixital de sinais	CG3 CE48 CT3
Adaptar os coñecementos matemáticos ao filtrado lineal de sinais	CG4 CE49 CT2
Interpretar as operacións de filtrado no dominio da frecuencia	CG4 CE49 CT2
Adquirir ferramentas matemáticas que permitan a comprensión dos efectos prácticos da mostraxe e do enventanado de sinais analóxicas	CG3 CE48 CT3

Contidos	
Tema	
Tema 1. Introducción	Introdución ós conceptos de sinal e sistema e a a súa representación matemática
Tema 2. Sinusoides	Sinais sinusoidales: Frecuencia, amplitude e fase. Exponenciais complexas e fasores. Teorema de adición de fasores.
Tema 3. Representación do espectro	Espectro dunha suma de sinusoides. Expresión matemática e representación gráfica. Desenvolvemento en serie de Fourier de sinais periódicos.
Tema 4. Introducción á mostraxe e ao aliasing	Concepto de mostraxe e frecuencia dixital Aliasing. Teorema de Nyquist.
Tema 5. Filtros FIR	Introdución ós sistemas discretos. Ecuación en diferenzas. Linealidade e invarianza no tempo. Diagramas de bloques. Convolución. Resposta en frecuencia. Sistemas en cascada.
Tema 6. Resposta en frecuencia dos filtros FIR	Resposta dun filtro FIR a unha sinusoide. Resposta en frecuencia. Propiedades. Representación gráfica.
Tema 7. Transformada Z	Definición e propiedades. Filtros de fase lineal.
Tema 8. Filtros IIR	Ecuación en diferenzas, resposta ao impulso e función do sistema. Diagrama de polos e ceros e relación coa resposta en frecuencia.
Tema 9. Sinais e sistemas continuos	Introdución ós sistemas continuos. Impulso unidade. Chanzo unidade. Desprazamento. Linealidade e invarianza temporal. Convolución
Tema 10. Transformada de Fourier en tempo continuo	Definición. Pares transformados. Propiedades.
Tema 11. Análise da mostraxe e a reconstrución no dominio da frecuencia	Demostración do teorema de Nyquist empregando análise de Fourier
Práctica 1. Conversión A/D e D/A	Dixitalización de sinais continuos. Aliasing.
Práctica 2. Filtros dixitais	Filtrado dixital no dominio do tempo e da frecuencia.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	23	40	63
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Resolución de problemas	15	30	45
Foros de discusión	0	2	2
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	4.5	0	4.5

*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 conceptos principais de cada tema. Durante os 5 minutos previos á sesión maxistral, un alumno fará un resumo dos conceptos principais expostos na anterior sesión. Os alumnos participarán contestando a preguntas que o profesor realizará durante a explicación e realizando exercicios. Traballo persoal posterior do alumno repasando os conceptos vistos no aula e ampliando os contidos tomando como referencia a guía de cada tema. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE48, CG3 e CT3.
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 CE49, CG4 e CT2.
Resolución de problemas	Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados cos contidos expostos nas sesións maxistrais e cos referenciados na guía de cada tema. Os alumnos resoven os problemas e/ou exercicios previamente á clase de resolución, na cal, un ou varios alumnos explicarán o proceso de resolución na pizarra. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE49, CG4 e CT2.

Foros de discusión A web da materia en <http://faitic.uvigo.es> está incluída na plataforma de teledocencia Tema. A suscripción a esta plataforma, incluíndo unha fotografía é de carácter obrigatorio. Na web, está accesible toda a información relacionada coa materia; publícanse as notas da avaliación continua e créanse foros para que os alumnos intercambien ideas e comenten dúbidas sobre a materia.

Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE48, CE49, CG3, CG4 , CT2 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas tutorías, resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre: - Os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles como abordar o seu estudo. - O desenvolvemento das prácticas de laboratorio e o software empregado. - Os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	Equivalente ó apartado anterior.
Resolución de problemas	Equivalente ó apartado anterior.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Empréganse para avaliar a parte de Problemas. Superalas constitúe un requisito para aprobar a materia. Ver detalles no apartado doutros comentarios.	100	CG3 CG4 CE48 CE49 CT2 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Empréganse para avaliar a parte de Prácticas. Superalas constitúe un requisito para aprobar a materia. Ver detalles no apartado doutros comentarios.	0	CG3 CE48 CE49 CT3

Outros comentarios sobre a Avaliación

PROCEDIMENTO DE AVALIACIÓN:

A. Visión xeral

As competencias adquiridas avalíanse mediante unha serie de probas agrupadas en dous partes e con distintos requisitos de superación:

1. Probas de **Prácticas** : exames tipo test.
2. Probas de **Resolución de problemas**: exames de problemas.

Para superar a materia é necesario superar as dúas partes.

- Para cada parte realízanse varias probas para obter unha cualificación independente en cada unha delas.
- Hai probas de ambas partes tanto durante o período de clases como nos períodos de avaliación final.
- Unha vez que se supera unha parte, a nota obtida mantense durante todo o curso académico.
- A nota de Prácticas é de 0 a 10. En caso de ser maior ou igual que 5 considérase que o alumno superou as prácticas. Ademais, se a nota é maior ou igual que 7, a nota de prácticas incrementará a cualificación da materia (ver detalles a continuación).
- A nota de Resolución de problemas é de 0 a 10.
- A **Cualificación final** da materia obtense do seguinte modo (tanto para avaliación continua coma única)::
 - Se se superaron as dúas partes e a nota de Prácticas non supera o 7:

- Cualificación final= Nota de Resolución de problemas
- Se se superaron as dúas partes e a nota de Prácticas é maior que 7:
 - Cualificación final= mínimo [10, Nota de Resolución de problemas + [(Nota de Prácticas - 7)/3]]
- Se non se superou algunha das dúas partes:
 - Cualificación final= mínimo [Nota de Resolución de problemas, Nota de Prácticas]
- Como o alumno ten varias oportunidades ao longo do curso para presentarse tanto á Resolución de problemas como ás Prácticas, é posible que teña varias notas en cada parte. Á hora de obter a Cualificación final sempre se emprega, en cada parte, a maior das notas que teña en dita parte.

Tamén é importante resaltar o seguinte:

- Nesta materia o sistema de avaliación continua permite que un alumno poda acadar unha cualificación final de 10 sen necesidade de se presentar ó exame final.
- Os alumnos que fixesen as probas de avaliación continua e que non superasen algunha parte, ao final do cuadrimestre ou ao final do curso, só é necesario que realicen dita parte.
- **Considérase que o alumno se presenta a avaliación continua no momento no que realiza algún dos exames de Resolución de problemas.** Nese caso o alumno obterá sempre unha cualificación distinta de "Non presentado".

Nos seguintes apartados explícase en detalle como se cualifica cada unha das partes.

***B. Detalles de cada parte avaliable**

***B1. Probas de Prácticas**

- Obxectivo: Coñecer se o alumno adquiriu o conxunto de coñecementos e/ou destrezas correspondentes ás prácticas de laboratorio, facendo fincapé no emprego de MatLab para o procesado dixital de sinais.
- Materia que é obxecto de exame: O contido dos boletíns de prácticas de laboratorio e aqueles contidos de teoría que se especifiquen nos mesmos.
- Tipo de exame: Preguntas tipo test. Para a súa resolución poderase empregar MatLab, o enunciado da práctica do laboratorio e as anotacións que sobre ela realice o alumno e o libro de texto. Non se pode empregar calculadora.
- Cualificación: Nota de 0 a 10. Se se obtén polo menos un 5, supérase esta parte da materia. Se se obtén máis dun 7, a nota de Prácticas axuda a subir a nota final.
- Método de avaliación das prácticas:
 1. **Primeira oportunidade:** Para superar a parte de Prácticas na Primeira oportunidade hai dous mecanismos non excluíntes:
 1. Dúas probas durante o período de clases (avaliación continua):
 - Faise unha proba tipo test ó final de cada práctica na aula de grupo pequeno. Avalíase a práctica que se finaliza na devandita sesión e todas as anteriores.
 - En cada proba obtense unha nota entre 0 e 10. É obrigatorio presentarse ás dúas probas. Se a media obtida é maior ou igual que 5, considérase que o alumno superou as prácticas.
 - As datas exactas das probas publicaranse na web da materia a principio de curso.
 2. Un exame final (avaliación única). É un exame tipo test onde se avalían todas as prácticas. Supérase obtendo ó menos un 5 sobre 10.
 - **Segunda oportunidade e convocatorias extraordinarias:** Un exame final (avaliación única). É un exame tipo test onde se avalían todas as prácticas. Supérase obtendo ó menos un 5 sobre 10.
- Consideracións particulares:
 - Unha vez que se superaron as prácticas, a nota se garda para todo o curso académico.

***B2. Probas de Resolución de problemas**

- Obxectivo: Comprobar que o alumno adquiriu o conxunto de coñecementos e/ou destrezas da materia e sabe aplicalos á resolución de problemas.

- Materia que é obxecto de exame: Especificase nas guías de cada tema no apartado de Contidos "que son materia de exame". Exclúense deste exame os coñecementos de MatLab.
- Tipo de exame: Exame de problemas. Non se poden empregar libros, nin apuntamentos. En cada exame especificarase se se pode usar ou non calculadora.
- Cualificación: Nota de 0 a 10. Esta parte supérase con polo menos un 5.
- Método de avaliación das parte de Problemas:

1. **Primeira oportunidade:** Para superar a parte de Problemas na Primeira oportunidade hai dous mecanismos non excluíntes:

1. Tres probas durante o período de clases, na aula de grupo grande (avaliación continua). Cada unha cualifícase de 0 a 10 e é obrigatorio facer as tres probas.

- A nota de Resolución de problemas obtense como:

$$0.15 \cdot \text{NotaProba1} + 0.35 \cdot \text{NotaProba2} + 0.5 \cdot \text{NotaProba3}.$$
- Proba 1: Temas 1 a 4. Proba 2: Temas 1 a 8. Proba 3: Temas 1 a 11.
- As datas exactas das probas publicaranse na web da materia a principio de curso.

2. Un exame final (avaliación única). Supérase obtendo ó menos un 5 sobre 10.

- **Segunda oportunidade e convocatorias extraordinarias:** Un exame final (avaliación única). Supérase obtendo ó menos un 5 sobre 10.

1. Consideracións particulares:

- Unha vez que se obtén unha nota de polo menos un 5, se garda para todo o curso académico.
- Se na Primeira oportunidade se superou esta parte durante a avaliación continua, é posible presentarse a ela no exame de final de dita Primeira oportunidade para subir nota.
- Se na Primeira oportunidade se superou esta parte, os alumnos NON poden presentarse na Segunda oportunidade a esta parte para subir nota.

*C. Aclaracións e outras consideracións

- Finalizado o curso os alumnos terán unha única nota da materia no seu expediente académico.
 - Unha vez finalizada a Primeira oportunidade ponse a nota obtida polo alumno ata ese momento, que é definitiva se se trata dunha nota igual ou superior a 5 puntos.
 - Se un alumno que non superou a materia na Primeira oportunidade, obtén unha mellor cualificación na Segunda oportunidade, esta nova nota será a que pase a constar no seu expediente. Se non é mellor, déixase a que tiña anteriormente. En todo caso esta nota pasa a ser definitiva.
- Os exames de avaliación continua non son recuperables.
- As notas obtidas nas partes de Prácticas, e Resolución de problemas son só válidas durante o actual curso académico.
- No caso de que nalgún dos exames da parte de Resolución de problemas permítase o uso de calculadora, só poderá ser unha calculadora científica convencional. NON se poden utilizar calculadoras que permitan o almacenamento de fórmulas, nin aquelas que dispoñen de librarías que realizan de forma automática operacións con números complexos, cálculo de raíces, etc.
- 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.
- Ao longo do curso, durante a celebración das clases, os profesores da materia eventualmente propoñerán actividades ou exercicios nos que os estudantes poderán ser recompensados con ata 1 punto sobre 10. Se se recibe, este bono engadirase á nota final que o estudante obteña seguindo o método de avaliación descrito

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J.H. McClellan y R.W. Schafer, R, Signal Processing First, Pearson Prentice Hall, 2003

Bibliografía Complementaria

A. Quarteroni y F. Saleri, Cálculo científico con Matlab y Octave, Springer, 2006

M. J. Roberts, Señales y Sistemas, McGraw Hill, 2005

A.V. Oppenheim y R.W. Schafer, Tratamiento de señales en tiempo discreto, Prentice Hall, 3ª edición, 2011

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Procesado de son/V05G300V01634

Sistemas de audio/V05G300V01532

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Sistemas electrónicos de procesado de sinal/V05G300V01522

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

Vídeo e televisión/V05G300V01533

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Fundamentos de electrónica				
Materia	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G300V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Raña García, Herminio José			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Raña García, Herminio José Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	hrana@uvigo.es mdgomez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O propósito principal desta materia é proporcionar ao estudante as bases para a comprensión e dominio dos principios de funcionamento dos dispositivos e circuítos electrónicos. Comézase cunha breve introdución á Electrónica con obxecto de proporcionar aos estudantes unha visión global. A continuación impártense conceptos básicos sobre os dispositivos e circuítos electrónicos fundamentais: · Diodos e circuítos con diodos, incluíndo conceptos como liña de carga, diodos ideais, rectificadores, conformadores de onda, circuítos lóxicos, reguladores de tensión e física de dispositivos. · Características dos transistores bipolares, análise de liña de carga, modelos de gran sinal, polarización, amplificación e circuitos equivalentes en pequena sinal. · Estudo similar ao anterior dos FET, destacando os MOSFET. · Comprobación de deseños dos circuítos estudados utilizando SPICE. Montaxe e verificación utilizando instrumentación electrónica de laboratorio. · Conceptos básicos sobre circuítos lóxicos dixitais. Por outra banda, no marco da materia ten lugar o primeiro contacto do alumno co laboratorio de electrónica. Por iso, o obxectivo fundamental da parte práctica da materia é que o alumno adquira as bases para un correcto manexo dos instrumentos máis habituais nos laboratorios de electrónica. O alumno, ao finalizar a materia, debe coñecer e saber manexar correctamente os instrumentos de laboratorio, debe distinguir e caracterizar os diferentes compoñentes, e ter habilidades prácticas na montaxe e medida. Ademais iniciárase aos alumnos na simulación de circuítos, con obxecto de introducilos cara ao deseño asistido por ordenador. 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		Tipoloxía
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoien a resolución de problemas en enxeñaría.	◦ saber facer
CE4	CE4/FB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos de sistemas lineais e as funcións e transformadas relacionadas, teoría de circuítos eléctricos, circuítos 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.	◦ saber ◦ saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión e dominio dos conceptos básicos dos principios físicos dos semicondutores.	CE4
Comprensión e dominio dos conceptos básicos de funcionamento dos dispositivos electrónicos e fotónicos.	CE4
Comprensión e dominio de circuítos electrónicos sinxelos baseados nos dispositivos electrónicos e fotónicos e as súas aplicacións.	CE4
Comprensión e dominio dos conceptos básicos das familias lóxicas.	CE4
Coñecementos básicos sobre ferramentas CAD (Computer Aided Design) para a simulación de circuítos electrónicos.	CG13
Capacidade de utilización de ferramentas CAD para deseñar circuítos electrónicos sinxelos.	CG13

Contidos	
Tema	
Tema 1: Introducción	Sistemas electrónicos. O proceso de deseño. Circuitos integrados.
Tema 2: Diodos e circuitos con diodos	Características do diodo. Diodos zener. Análise da liña de carga. Modelo ideal do diodo. Circuitos con diodos (rectificadores, recortadores, reguladores de tensión). Conceptos básicos sobre semiconductores. Física do diodo de unión. Efectos capacitivos. Diodos LED, láser e fotodiodos.
Tema 3: Principios básicos de amplificación	Consideracións xenerais: ganancia de tensión, corrente e potencia. O amplificador ideal. Modelos de amplificadores reais. Limitacións prácticas. Introducción á resposta en frecuencia.
Tema 4: Transistores bipolares	Funcionamento do transistor bipolar npn. Análise da liña de carga dun amplificador en emisor común. O transistor bipolar pnp. Modelos de circuitos en gran sinal. Análise de circuitos con bipolares en gran sinal. Fototransistor e optoacopladores.
Tema 5: Análise de amplificadores con transistores bipolares	Circuitos equivalentes de pequena sinal do transistor bipolar. Análise a frecuencias medias: amplificador en emisor común, en colector común, en base común e en emisor común con resistencia de emisor.
Tema 6: Transistores de efecto campo	Transistor NMOS. Análise de liña de carga dun amplificador NMOS simplificado. Circuitos de polarización. Transistores JFET, MOSFET de deplexión e dispositivos de canle p.
Tema 7: Análise de amplificadores con transistores de efecto campo	Circuitos equivalentes de pequena sinal. Análise a frecuencias medias: fonte común e drenador común.
Tema 8: Circuitos lóxicos dixitais	Circuitos lóxicos dixitais. Conceptos básicos. Especificacións eléctricas das portas lóxicas. O inversor CMOS. Portas NOR e NAND CMOS.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	4	6
Lección maxistral	13	24	37
Resolución de problemas	14	33	47
Prácticas de laboratorio	14	30	44
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	0	8
Práctica de laboratorio	5	0	5
Autoavaliación	0	3	3

*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 asignatura. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG13 e CE4.
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 persoalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE4.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan e resolven problemas e/ou exercicios relacionados coa asignatura. Complemento das sesións maxistrais. Traballo persoal do alumno con resolución de problemas e/ou exercicios propostos na aula e doutros extraídos da bibliografía. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías persoalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE4.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Aprenderase a manexar a instrumentación típica dun laboratorio de electrónica e realizaranse montaxes de circuitos electrónicos básicos vistos nas sesións maxistrais. Tamén se adquirirán habilidades de manexo de ferramentas de simulación. 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 persoalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG13.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas 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 materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientáraselles sobre como abordar o seu estudo.

Resolución de problemas	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas 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 materia. En ditas 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 materia.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas 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 materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuitos electrónicos e o software de simulación.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas que se realizarán na aula ao longo do curso e que avaliarán os coñecementos do estudante sobre os conceptos teóricos e as súas competencias para resolver problemas e/ou exercicios sobre unha parte dos contidos da materia. Estas probas poderán ser tipo test e/ou cuestións e/ou exercicios.	60	CE4
Práctica de laboratorio	Probas que se realizarán no laboratorio ao longo do curso sobre o manexo da instrumentación, montaxe de circuitos electrónicos e simulación. Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia.	35	CG13 CE4
Autoavaliación	Técnicas destinadas a recompilar datos sobre a participación do alumno nas tarefas de autoavaliación propostas.	5	

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. 1ª 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. Os alumnos que se presenten á primeira proba de resolución de problemas e/ou exercicios considerarase que optan por a avaliación continua. Aqueles alumnos que non se presenten á primeira proba de resolución de problemas e/ou exercicios considerarase que renuncian á avaliación continua e só poderán presentarse á avaliación única. Os alumnos que non sigan a avaliación continua e non se presenten á avaliación única tendrán a consideración de "non presentados".

1.a Probas de autoavaliación

Os profesores avaliarán a realización das tarefas de autoavaliación propostas, obtendo o alumno unha valoración de 0 a 10 (AE).

A nota final das probas de autoavaliación (NAE) será:

$$NAE = 0,05 \cdot AE$$

1.b Teoría

Realizaranse 3 probas teóricas (test e/ou cuestións e/ou exercicios) debidamente programadas ao longo do curso (PT1, PT2 e PT3). O calendario destas probas será aprobado na CAG e publicarase ó principio do cuadrimestre de impartición da materia. A PT1 será sobre os temas 1 e 2 (bloque 1), a PT2 sobre os temas 3, 4 e 5 (bloque 2) e a PT3 sobre os temas 6, 7 e 8 (bloque 3). Estas probas avaliaranse de 0 a 10 e a nota final será a media (NPT -> Nota Proba Teórica):

$$NPT = (NPT1 + NPT2 + NPT3)/3$$

Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada unha destas probas ($NPT1 \geq 3$, $NPT2 \geq 3$ e $NPT3 \geq 3$).

A nota final de teoría (NT) será:

$$NT = 0,6 \cdot NPT$$

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

1.c Práctica

Realizaranse 2 probas prácticas debidamente programadas ao longo do curso. O calendario destas probas será aprobado na CAG e publicárase ó principio do cuadrimestre de impartición da materia. Estas probas avalíaranse de 0 a 10 e a nota final das prácticas (NP) será:

$$NP = 0,35 \cdot [(NP1 + NP2)/2]$$

As probas prácticas non son recuperables, 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.d Nota final da materia

Para poder aprobar a materia débese obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría ($NT \geq 2,4$) e en prácticas ($NP \geq 1,4$). Tamén é necesario obter un mínimo de 3 puntos sobre 10 en cada unha das 3 probas teóricas ($NPT1 \geq 3$, $NPT2 \geq 3$ e $NPT3 \geq 3$).

A nota final (NF) será:

$$\text{Si } NT \geq 2,4 \text{ e } NP \geq 1,4 \text{ e } NPT1 \geq 3 \text{ e } NPT2 \geq 3 \text{ e } NPT3 \geq 3 \Rightarrow NF = NAE + NT + NP$$

$$\text{Si } NT < 2,4 \text{ ou } NP < 1,4 \text{ ou } NPT1 < 3 \text{ ou } NPT2 < 3 \text{ ou } NPT3 < 3 \Rightarrow NF = \min \{4,5; NAE + NT + NP\}$$

2. 1ª oportunidade (avaliación única)

Os alumnos que non opten pola avaliación continua ou saquen unha nota final menor que o 5 (suspenso) na avaliación continua, poderán presentarse a un exame final.

O exame final terá unha parte teórica e outra práctica. A parte teórica realizarase nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba que poderá ter preguntas tipo test e/ou cuestións e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Esta proba teórica dividírase en 3 partes, unha por cada bloque especificado no apartado 1.b. Cada parte avalíase de 0 a 10 e a nota final de teoría (NT) será a nota media multiplicada por 0,6. Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada unha das partes ($NPT1 \geq 3$, $NPT2 \geq 3$ e $NPT3 \geq 3$) e un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría ($NT \geq 2,4$).

O exame práctico realizarase no laboratorio correspondente, onde se impartiron as clases de prácticas, nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba práctica que se avaliará de 0 a 10 e a nota final de prácticas (NP) será a nota da proba multiplicada por 0,4. Para poder aprobar a materia débese obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 no exame práctico ($NP \geq 1,6$).

Por motivos de organización dos grupos de exame, os profesores da materia abrirán un prazo para que os alumnos que se queiran presentar ao exame final de prácticas se inscriban. Só poderán presentarse ao exame final de prácticas aqueles alumnos que se inscribiron en tempo e forma de acordo ás normas indicadas polos profesores.

Os alumnos que optaran pola avaliación continua e suspenderan e se presenten ao exame final, poden facelo só á parte teórica ou á práctica ou ás dúas. Conservaráselles a nota que saquen na avaliación continua da parte á que non se presenten sempre e cando obtivesen os mínimos marcados no proceso de avaliación continua. Os alumnos que se presenten á parte teórica poderán realizar os bloques que consideren oportunos. Conservaráselles a nota de avaliación continua ($NPT1$, $NPT2$ e $NPT3$) dos bloques que non fagan. Se non se presentan á parte práctica, recalcularase a nota de prácticas (NP) da avaliación continua multiplicando por 0,4 en vez de por 0,35.

A nota final da materia será:

$$\text{Si } NT \geq 2,4 \text{ e } NP \geq 1,6 \text{ e } NPT1 \geq 3 \text{ e } NPT2 \geq 3 \text{ e } NPT3 \geq 3 \Rightarrow NF = NT + NP$$

$$\text{Si } NT < 2,4 \text{ ou } NP < 1,6 \text{ ou } NPT1 < 3 \text{ ou } NPT2 < 3 \text{ ou } NPT3 < 3 \Rightarrow NF = \min \{4,5; NT + NP\}$$

3. 2ª oportunidade

Constará dunha parte teórica e outra práctica co mesmo formato que a avaliación única.

Os alumnos que se presenten a esta oportunidade poden facelo só á parte teórica ou á práctica ou ás dúas. Conservaráselles a nota que saquen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou única). Os alumnos que se presenten á parte teórica poderán realizar os bloques que consideren oportunos. Conservaráselles a nota da convocatoria ordinaria (avaliación continua ou única) dos bloques que non fagan. O cálculo da nota final desta oportunidade realizarase como se explica no apartado 2.

A nota final da materia será a mellor da obtida polo alumno na 1ª oportunidade e a 2ª oportunidade.

Por motivos de organización dos grupos de exame, os profesores da materia abrirán un prazo para que os alumnos que se

queiran presentar á 2ª oportunidade de prácticas se inscriban. Só poderán presentarse á 2ª oportunidade de prácticas aqueles alumnos que se inscribiron en tempo e forma de acordo ás normas indicadas polos profesores.

4. Convocatoria extraordinaria (fin de carreira)

Esta convocatoria será idéntica á convocatoria de 2ª oportunidade.

5. Validez das cualificacións

As cualificacións do alumno das partes teórica e práctica da materia serán válidas só para o curso académico nas que se obteñen.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Hambley, A. R., Electrónica, 2ª ed., Prentice Hall, 2001,

Quintáns, C., Simulación de circuitos electrónicos con OrCAD 16 Demo, Marcombo, 2008, España

Hambley, Allan R., Electronics, 2nd ed., Prentice Hall, 2000,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica dixital/V05G300V01402

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía electrónica				
Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V05G300V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo Cao Paz, Ana María Machado Domínguez, Fernando Marcos Acevedo, Jorge Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	hrana@uvigo.es quintans@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A asignatura dedícase á utilización de circuitos integrados, en particular amplificadores operacionais, así como aos seguintes campos: Electrónica de Potencia, Electrotecnia na súa vertente de instalacións eléctricas e á conversión de enerxía solar fotovoltaica e térmica.			
	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		Tipoloxía
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.	◦ saber facer
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	◦ saber facer
CE14	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Saber analizar e utilizar circuitos con amplificadores operacionais e con outros circuitos integrados.	CG13 CG14 CE14
Coñecer os fundamentos da Electrotecnia.	CE16
Coñecer os fundamentos da Electrónica de Potencia e as topoloxías básicas dos convertidores electrónicos de potencia.	CG13 CG14 CE16
Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e especialmente a solar fotovoltaica e térmica.	CG13 CE16

Contidos	
Tema	
Amplificadores operacionais e outros circuitos integrados	Introdución a amplificadores: Aspectos de resposta en frecuencia en amplificadores. Diagramas de Bode. Principios de funcionamento dun amplificador operacional. Circuitos de aplicación de amplificadores operacionais. Outros circuitos integrados de aplicación xeral.

Electrónica de Potencia (I)	Introdución á Electrónica de Potencia. Dispositivos electrónicos de potencia.
Electrónica de Potencia (II)	Fontes de alimentación de corrente continua. Convertidores cc-cc.
Electrónica de Potencia (III)	Rectificadores monofásicos. Inversores monofásicos.
Electrotecnia	Instalacións eléctricas. Protección.
Energía solar fotovoltaica e térmica	Instalacións solares térmicas e fotovoltaicas. Células fotovoltaicas. Paneis fotovoltaicos. Sistemas fotovoltaicos de conversión de enerxía.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	22	22	44
Resolución de problemas	6	12	18
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	15	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	15	18
Práctica de laboratorio	4	12	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 de contidos teóricos. Esta actividade é individual. Nestas actividades traballaranse as competencias CE14 e CE16.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse montaxes de circuitos electrónicos e simulación de circuitos por computador. Algunhas das prácticas de laboratorio incluírán tamén procura de información técnica por parte do alumno sobre determinados compoñentes electrónicos utilizados nas mesmas. Esta actividade é grupal. Trabállase en grupos de dúas persoas en cada posto do laboratorio. Nestas actividades traballaranse as competencias CE14, CE16, CG13 e CG14.
Resolución de problemas	O profesor resolverá exercicios na maioría dos temas. Esta actividade é individual. Nestas actividades traballaranse as competencias CE14 e CE16.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas 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 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.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas 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 materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuitos electrónicos e o software de simulación.
Resolución de problemas	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas 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 materia. En ditas 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 materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Forman parte de cada exame parcial de teoría, no cal supoñen a metade da súa nota. O número de probas e normas detállanse en 'Outros comentarios'.	35	CE14 CE16

Práctica de laboratorio	Realízanse no laboratorio. Consisten no tipo de tarefas realizadas ou preparadas durante as prácticas da materia: as probas prácticas constan de: 1) montaxe real de circuítos, realización de medidas sobre os mesmos e preguntas relacionadas con eses circuítos e 2) simulación de circuítos iguais ou similares aos estudados nas prácticas e preguntas relacionadas con esa simulación. Nos exames de prácticas de laboratorio permitirase ao alumno utilizar determinada información técnica solicitada polo propio alumno durante as prácticas (do tipo de 'follas de características' ou 'follas de datos' de fabricantes).	30	CG13 CG14 CE14 CE16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Forman parte de cada exame parcial de teoría, no cal supoñen a metade da súa nota. O número de probas e normas detállanse en 'Outros comentarios'.	35	CE14 CE16

Outros comentarios sobre a Avaliación

Establécese un procedemento de avaliación continua baseada en exames parciais, pero o alumno pode optar alternativamente por unha avaliación única nun exame final.

As probas parciais non son recuperables, é dicir, que si un alumno non pode asistir o día en que estean programadas, os profesores non teñen obrigación de repetilas. As cualificacións das probas parciais serán válidas só para o curso académico en que se realicen.

Nota 1: durante os exames os teléfonos móbiles han de estar apagados e gardados. Non poden estar á vista. Non se permite utilizalos como calculadora. O alumno debe levar calculadora propiamente dita.

Nota 2: non se permitirá entrar á aula unha vez comezado un exame.

Avaliación continua:

Para a avaliación continua, a materia de teoría divídese en tres bloques e a materia de prácticas divídese en dous bloques.

Considérase que o alumno opta por avaliación continua desde o momento en que asiste a calquera dos exames parciais, xa sexa de teoría ou de prácticas. Nos exames parciais aos que non asista, a súa nota é cero.

O alumno figura como presentado si asiste a calquera dos exames de calquera dos bloques, xa sexa de teoría ou de prácticas, xa sexa exame parcial ou exame final.

Como se especifica a continuación, aplícase como nota mínima compensable a cualificación de 4 puntos (sobre 10), tanto como mínimo de nota de teoría, nota de práctica, ou nota de cada bloque (nota dun exame parcial ou dese bloque no exame final, de teoría ou de práctica, igualmente).

Con relación á teoría:

Os dous primeiros bloques examínanse en senllos exames parciais, que o alumno debe recuperar no exame final si a cualificación obtida nalgún deles é menor que 4. O exame do terceiro bloque realízanlo todos os alumnos no exame final.

Si un alumno obtén nota de polo menos 4 puntos nun exame parcial, pode igualmente tratar de mellorar a nota dese bloque no exame final, pero prevalece como nota do bloque a obtida no exame final, sexa maior ou menor que a do exame parcial.

A nota de teoría NT é o promedio de nota dos tres bloques, si nos tres a nota do alumno supera a nota mínima compensable, 4. Si nalgún dos tres bloques o alumno non chega a 4 puntos, a nota de teoría é o mínimo entre 3,5 e o promedio dos tres bloques.

Os exames parciais, como tales (é dicir, o 1º e o 2º), realizados en horas de clase (e de duración 1 hora e 50 minutos) inclúen unha metade (en tempo e en puntuación) correspondente a preguntas de desenvolvemento e outra metade (en tempo e en puntuación) correspondente a exercicios.

Cada bloque do exame final de teoría (primeiro, segundo e terceiro) dura unha hora.

Con relación ás prácticas:

As prácticas se evalúan mediante exames do tipo 'práctica de laboratorio (exame)'.

Os dous bloques de prácticas examínanse en senllos exames parciais, que o alumno debe recuperar no exame final si a cualificación obtida nalgún deles é menor que 4.

Para participar nos exames parciais de prácticas de laboratorio será obligatoria a asistencia a todas as prácticas de

laboratorio. Os alumnos que non cumpran este requisito poden de todos os xeitos realizar os exames parciais de teoría e entón liberar parciais de teoría para o exame final de teoría.

Si un alumno obtén nota de polo menos 4 puntos nun exame parcial, pode igualmente tratar de mellorar a nota dese bloque no exame final, pero prevalece como nota do bloque a obtida no exame final, sexa maior ou menor que a do exame parcial.

A nota de prácticas NP é o promedio de nota dos dous bloques, si nos dous a nota do alumno supera a nota mínima compensable, 4. Si nalgún dos dous bloques o alumno non chega a 4 puntos, a nota de prácticas é o mínimo entre 3,5 e o promedio dos dous bloques.

Material para os exames prácticos:

O estudante está obrigado a levar impresas aos exames prácticos as follas de características ou follas de datos (datasheet) dos semicondutores utilizados nas prácticas, que o alumno debe recompilar segundo se vaian realizando as prácticas. O alumno tamén pode levar impresos os enunciados das prácticas encadernadas ou grapadas, xunto coas anotacións engadidas polo alumno durante a realización das prácticas, de acordo coas regras que se detallarán na web da materia.

MOI IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA PARA O EXAME FINAL DE PRÁCTICAS:

Os alumnos que teñan previsto presentarse ao exame final de prácticas da asignatura deben inscribirse previamente para asistir ao mesmo, usando o mecanismo de inscricións da web da asignatura. Os profesores da asignatura abrirán un prazo para iso, que se comunicará a través dun anuncio desa web. Esta preinscrición é necesaria para planificar as quendas do exame de prácticas. Só poderán realizar o exame final de prácticas da asignatura os alumnos que realicen en tempo e forma esta inscrición obligatoria.

Nota final:

A nota final NF é $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$, si NT e NP son ambas polo menos 4 puntos. En caso contrario NF é o mínimo entre 4,5 e $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$. O cálculo de NT e de NP indícase máis arriba. O alumno aproba a asignatura na primeira oportunidade si a nota final NF é maior ou igual que 5.

Avaliación por exame único

Os alumnos que opten pola avaliación por exame único realizan o mesmo exame final que os avaliados por avaliación continua que non alcancen a nota mínima en ningún dos exames parciais. É dicir, teñen que examinarse dos tres bloques de teoría e dos dous de prácticas.

A nota de teoría NT, a nota de prácticas NP e a nota final NF calcúlanse da mesma forma que se indica en párrafos anteriores, para os alumnos avaliados por avaliación continua.

Segunda oportunidade

O exame de segunda oportunidade consta de dous partes:

- Un exame de teoría, de tres horas de duración, cuxa nota é NT.
- Un exame de prácticas, de 1 hora e 50 minutos de duración, cuxa nota é NP.

Nota: A diferenza do exame final, estes exames non se evalúan por bloques.

A nota do exame de segunda oportunidade NR é $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$, sendo NT a nota do exame de teoría e NP a nota do exame de prácticas, sempre que NT e NP sexan ambas polo menos 4 puntos.

En caso contrario, a nota do exame de segunda oportunidade é o mínimo entre 4,5 e $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$.

Na segunda oportunidade todos os alumnos poden presentarse ás dúas seccións (teoría e práctica). A normativa de "nota máis alta" que é obligatoria para a nota total da asignatura, aplicase nesta asignatura tamén estendida a cada sección. É dicir, a nota de teoría de cada alumno que contará para calcular a nota final para a acta de segunda oportunidade será a máis alta entre a nota de teoría de maio e a nota de teoría do exame de segunda oportunidade. Igualmente para a nota de prácticas.

MOI IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA PARA O EXAME DE PRÁCTICAS DA SEGUNDA OPORTUNIDADE:

Do mesmo xeito que se indica máis arriba para o exame final de prácticas, os alumnos que teñan previsto presentarse ao exame de prácticas de segunda oportunidade deben inscribirse previamente para asistir ao mesmo, usando o mecanismo de inscricións da web da asignatura. Os profesores da asignatura abrirán un prazo para iso, que se comunicará a través dun anuncio desa web. Esta preinscrición é necesaria para planificar as quendas do exame de prácticas. Só poderán realizar o exame de segunda oportunidade de prácticas da asignatura os alumnos que realicen en tempo e forma esta inscrición

obligatoria.

EXAME FIN DE CARRERA

O exame da convocatoria de fin de carreira (F.C.) ten a mesma estrutura que o da segunda oportunidade e a calificación calcúlase igual que nesta, agás que non se conserva ningunha nota dunha oportunidade previa (nin de exames parciais, nin do exame final nin do de segunda oportunidade): a nota da acta de F.C. depende, para todos os alumnos, só do propio exame de F.C.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Hambley, A. R., Electrónica, 2ª ed. en español, Prentice-Hall, 2001

Hart, D. W., Electrónica de potencia, Prentice-Hall, 2001

Quintáns Graña, C., Simulación de circuitos con OrCAD 16 DEMO, Marcombo, 2008

Hambley, Allan R., Electronics, 2nd ed., Prentice Hall, 2000

Hart, Daniel W., Power Electronics, McGraw-Hill, 2011

Bibliografía Complementaria

Rashid, Muhammad H., Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones, Pearson Education, 2004

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC),

Schneider Electric España, S.A., Guía de diseño de instalaciones eléctricas (PDF de uso libre disponible en www.schneiderelectric.es), Schneider Electric España, S.A, 2008

Guirado, R., Tecnología eléctrica, McGraw-Hill, 2006

AENOR, Norma UNE 60617 de Símbolos gráficos para esquemas eléctricos,

Carta, J. A. y otros, Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables, Pearson-UNED, 2009

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica analógica/V05G300V01624

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica dixital				
Materia	Electrónica dixital			
Código	V05G300V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Machado Domínguez, Fernando Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Pérez López, Serafín Alfonso			
Correo-e	fmachado@uvigo.es aaugusto@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 o deseño dos circuitos e sistemas electrónicos dixitais. Para iso estúdanse en primeiro lugar os elementos básicos que compoñen os diferentes circuitos dixitais e a súa representación gráfica. A continuación analízanse os circuitos combinacionais e secuenciais de aplicación xeral, os seus esquemas e símbolos lóxicos e os métodos de descrición e simulación baseados nas linguaxes de descrición hardware (HDL) que utilizan o paradigma de xerarquía de arriba cara abaixo (top-down), é dicir, desde a descrición no alto nivel á síntese e posterior realización física do sistema.			
Competencias				
Código				Tipoloxía
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoien a resolución de problemas en enxeñaría.			◦ saber ◦ saber facer
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.			◦ saber ◦ saber facer
CE14	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.			◦ saber ◦ saber facer
CE15	CE15/T10 Coñecemento e aplicación dos fundamentos de linguaxes de descrición de dispositivos de hardware.			◦ saber ◦ saber facer
Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe				Competencias
Coñecer os conceptos, compoñentes e ferramentas básicas do deseño dixital.				CG13 CG14 CE14 CE15
Comprender os aspectos básicos de realización de sistemas combinacionais.				CG13 CE14 CE15
Coñecer os bloques lóxicos combinacionais básicos e as súas aplicacións.				CG14 CE14
Coñecer os elementos básicos de almacenamento, os bloques secuenciais básicos e as súas aplicacións.				CG14 CE14
Dominar os métodos básicos de deseño de sistemas secuenciais síncronos.				CG13 CE14 CE15
Coñecer os fundamentos dos modelos e a simulación con HDLs.				CG13 CE14 CE15
Contidos				
Tema				

Tema 1: Introducción á Electrónica Dixital	Introdución á Electrónica Dixital. Sistemas de numeración e códigos dixitais. Álgebra de Boole. Táboas de verdade. Portas lóxicas. Simplificación das funcións lóxicas.
Tema 2: Introducción ao VHDL	Introdución ás linguaxes de descrición hardware. Sintaxe básica VHDL. Tipos de datos e obxectos. Operadores. Sentenzas concorrentes e secuenciais. Instanciación de compoñentes.
Tema 3: Sistemas combinacionais básicos	Bloques funcionais. Tecnoloxías e tipos de saídas dos circuitos dixitais. Decodificadores. Codificadores. Multiplexores. Demultiplexores. Exemplos de aplicación. Descrición en VHDL.
Tema 4: Matrices lóxicas programables	Introdución aos circuitos programables. Exemplos de aplicación.
Tema 5: Sistemas combinacionais aritméticos	Comparadores. Detectores/Xeradores de paridade. Circuitos aritméticos. Exemplos de aplicación. Descrición en VHDL.
Tema 6: Fundamentos dos sistemas secuenciais	Definición e clasificación. Biestables asíncronos. Biestables síncronos. Descrición en VHDL.
Tema 7: Sistemas secuenciais síncronos	Teoría xeral. Contadores. Rexistros de desprazamento. Bancos de rexistros. Exemplos de aplicación. Descrición VHDL.
Tema 8: Deseño de sistemas secuenciais síncronos	Deseño de sistemas secuenciais síncronos. Exemplos de aplicación. Descrición VHDL.
Tema 9: Unidades de memoria	Clasificación. Memorias de acceso aleatorio activas e pasivas. Memorias de acceso aleatorio. Memorias de acceso secuencial. Memorias asociativas.
Tema 10: Dispositivos lóxicos programables	Introdución aos dispositivos lóxicos programables

	

PRÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN Á FERRAMENTA DE ANÁLISE E SÍNTESE DE DESEÑOS HDL	Diagrama de fluxo xeral. Descrición mediante bloques. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 2. INTRODUCCIÓN AO DESEÑO VHDL	Descrición e síntese de sistemas combinacionais en VHDL. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 3. VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIXITAIS MEDIANTE SIMULACIÓN FUNCIONAL	Obtención de símbolos para esquemáticos. Instanciación de compoñentes. Definición de estímulos para simulación ("testbench"). Simulación funcional. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 4. COMPILACIÓN E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DIXITAIS. VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIXITAIS MEDIANTE SIMULACIÓN TEMPORAL	Arquitectura do dispositivo lóxico programable empregado no laboratorio. Compilación e implementación de sistemas dixitais. Simulación temporal de sistemas dixitais. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 5. PROBA DE SISTEMAS DIXITAIS NA PLACA DE DESENVOLVEMENTO	Placa de desenvolvemento. Obtención do arquivo de configuración. Tecnoloxía e métodos de configuración de dispositivos lóxicos programables. Programación do dispositivo. Comprobación do sistema dixital implementado. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 6. CIRCUÍTOS COMBINACIONAIS	Deseño e realización de circuitos combinacionais mediante descrições en VHDL con táboas de verdade, ecuacións lóxicas e de comportamento.
PRÁCTICA 7. CIRCUÍTOS ARITMÉTICOS	Deseño e realización de circuitos aritméticos mediante descrições en VHDL con táboas de verdade, ecuacións lóxicas e de comportamento.
PRÁCTICA 8. SISTEMAS ARITMÉTICOS	Deseño e realización dun sistema aritmético con bloques funcionais aritméticos descritos en VHDL. Unidade aritmético lóxica (ALU).
PRÁCTICA 9. CIRCUÍTOS SECUENCIAIS I	Deseño e realización de circuitos secuenciais básicos (biestables, rexistros, contadores) mediante descrições en VHDL.
PRÁCTICA 10. CIRCUÍTOS SECUENCIAIS II	Deseño e realización de circuitos secuenciais básicos (contadores, rexistros de desprazamento) mediante descrições en VHDL. Deseño e realización de sistemas secuenciais síncronos de control (máquinas de estado) mediante descrições en VHDL.
PRÁCTICA 11. MONTAXE E CONEXIÓN DE COMPOÑENTES. INSTRUMENTACIÓN DIXITAL	Analizador lóxico. Conexión de pulsadores e interruptores externos. Circuitos antirrebotes. Conexión de LEDs e visualizadores de 7 segmentos externos. Análise de funcionamento de circuitos secuenciais básicos mediante o analizador lóxico.
PRÁCTICA 12. SISTEMAS SECUENCIAIS I	Deseño e realización dun sistema secuencial con bloques funcionais descritos en VHDL. Control dun visualizador dinámico de 4 díxitos de 7 segmentos.
PRÁCTICA 13. SISTEMAS SECUENCIAIS II	Deseño e realización dun sistema secuencial de complexidade media mediante descrições en VHDL. Sistema de lectura dun teclado *matricial.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Lección maxistral	13	21	34
Prácticas de laboratorio	26	26	52
Resolución de problemas	8	20	28
Práctica de laboratorio	2	2	4

*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 as ferramentas informáticas (Software) que se van utilizar.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo e presentación da bibliografía que debe utilizar o alumnado. Traballo persoal posterior do estudante para aprender os conceptos introducidos no aula utilizando para iso a bibliografía proposta. Identificación de posibles dúbidas que se resolverán en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber" correspondentes ás competencias CE14 e CE15.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Aprenderase a manexar a instrumentación típica dun laboratorio de electrónica dixital e realizaranse montaxes de circuitos electrónicos básicos descritos nas sesións maxistrais. Tamén se adquiriran habilidades de manexo de ferramentas informáticas de simulación. Traballo persoal do alumno de preparación das prácticas, para o que utilizará a documentación dispoñible e repasará os conceptos teóricos relacionados, e obterá e analizará os resultados. Identificación de dúbidas que se resolverán en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias CE15, CG13 e CG14.
Resolución de problemas	Actividade complementaria das sesións maxistrais. Nela fórmulanse e resolven problemas e exercicios relacionados coa materia. Traballo persoal do alumno para resolver problemas e exercicios propostos no aula así como outros extraídos da bibliografía. Identificación das dúbidas que se resolverán en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias CE14 e CE15.

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.
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.
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.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. A nota final de prácticas, NFP, estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas contará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente do grupo será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir de cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	20	CG13 CG14 CE15
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse as competencias do estudante para resolver problemas e exercicios relacionados cos contidos da materia. A nota final de teoría, NFT, estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	80	CE14 CE15

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 avaliación da materia divídese en dúas partes: teoría e práctica. As cualificacións das tarefas avaliábeis serán válidas só para o curso académico no que se realicen.

1.a. Teoría

Realizaranse 3 probas de avaliación de teoría debidamente programadas ao longo do cuadrimestre. As dúas primeiras probas de avaliación intermedias (PT1 e PT2) realizaranse durante o curso. A planificación das probas intermedias aprobarase nunha Comisión Académica do Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. A terceira proba será o exame final (EF) que se celebrará ao rematar o curso na data que estableza a CAG.

Cada proba constará dunha serie de preguntas de resposta corta e de resolución de problemas e/ou exercicios e valorarase de 0 a 10. Para superar a parte de teoría será imprescindible obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 no exame final ($EF \geq 4$). Neste caso a nota final de teoría (NFT) será o máximo da nota do exame final (EF) e a suma ponderada das notas de cada proba:

$$NFT = \max\{EF ; (0,2 \cdot PT1 + 0,2 \cdot PT2 + 0,6 \cdot EF)\}.$$

No caso de non superar o exame final ($EF < 4$), a nota final de teoría será o mínimo de 4 e a expresión anterior:

$$NFT = \min\{4 ; \max\{EF ; (0,2 \cdot PT1 + 0,2 \cdot PT2 + 0,6 \cdot EF)\}\}.$$

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. A nota das probas ás que falte será de 0.

1.b. Práctica

Realizaranse 13 prácticas de laboratorio en sesións de 2 horas e grupos de 2 alumnos, sempre que sexa posible. As primeiras cinco prácticas serán guiadas e nelas aprenderase o manexo das ferramentas que se utilizarán no laboratorio e as etapas do deseño con dispositivos dixitais configurables. Estas cinco primeiras prácticas son obrigatorias pero non son puntuables. O resto das prácticas cualificaranse mediante a avaliación continua. Cada unha delas avaliarase unicamente o día correspondente á súa realización segundo a planificación de prácticas e de acordo co grupo de prácticas asignado polo centro a cada alumno. As prácticas 6 a 13 valoraranse cunha nota de práctica (NP) de 0 a 10 puntos cada unha. 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. A nota das prácticas ás que o estudante non asista será de 0. Para superar a parte de prácticas o alumno non poderá faltar a máis de 2 sesións. Neste caso, a nota final de prácticas (NFP) será:

$$NFP = (NP6 + NP7 + NP8 + NP9 + NP10 + NP11 + NP12 + NP13) / 8.$$

No caso de faltar a máis de 2 sesións prácticas a nota final de prácticas será:

$$NFP = \min\{4; (NP6 + NP7 + NP8 + NP9 + NP10 + NP11 + NP12 + NP13) / 8\}.$$

1.c. Nota final da materia

Na nota final (NF) a cualificación de cada unha das dúas partes da materia, nota de teoría (NFT) e nota de prácticas (NFP), terán un peso do 80% e do 20% respectivamente. Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das partes ($NFT \geq 5$ e $NFP \geq 5$). Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP).$$

No caso de non superar algunha das dúas partes ($NFT < 5$ ou $NFP < 5$), a nota final será o mínimo de 4 e a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = \min\{4 ; (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP)\}.$$

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

2. Avaliación única en primeira oportunidade

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha parte teórica e outra práctica que se celebrarán nas datas que estableza a CAG. Para poder presentarse ao exame 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.

O exame teórico constará dunha única proba ou exame final (EF) cunha serie de preguntas de resposta curta e de resolución de problemas e/ou exercicios. Esta proba valorarase de 0 a 10 e a nota final de teoría (NFT) será a cualificación obtida.

$$NFT = EF.$$

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 aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das partes ($NFT \geq 5$ o $NFP \geq 5$). Neste caso a cualificación final (NF) será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP).$$

No caso de non superar algunha das dúas partes ($NFT < 5$ ou $NFP < 5$), a nota final será o mínimo de 4 e a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = \min\{4 ; (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP)\}.$$

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 dun exame parte teórico e outro práctico que se celebrarán nas datas que estableza a CAG. Para poder presentarse ao exame 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.

Aos alumnos que se presenten en segunda oportunidade conservaráselles a nota que obteñan na avaliación ordinaria (avaliación continua ou única) nas partes ás que non se presenten (NFT po NFP), polo que poderán realizar só a parte teórica, só a parte práctica ou as dúas. O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2 (avaliación única en primeira oportunidade).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

L. J. Álvarez, F. Machado, M.J. Moure, A.A. Nogueiras, S. Pérez, Electrónica Digital, Curso 2019-2020, Plataforma TEMA
Wakerly J. F., Digital Design. Principles and Practices, 4th, Pearson/Prentice Hall, 2007,
E. Mandado, Sistemas Electrónicos Digitales, 10ª, Marcombo, 2015,
Douglas L. Perry, VHDL : programming by example, 4th, McGraw-Hill, 2002,

Bibliografía Complementaria

Thomas L. Floyd, Digital Fundamentals, 11th, Pearson, 2014,
L.J. Álvarez, E. Mandado, M.D. Valdés, Dispositivos Lógicos Programables y sus aplicaciones, 1ª, Thomson-Paraninfo, 2002,
S. Pérez, E. Soto, S. Fernández, Diseño de sistemas digitales con VHDL, Thomson-Paraninfo, 2002,
L.J. Álvarez, Diseño Digital con Lógica Programable, 1ª, Tórculo, 2004,
J. Bhasker, A VHDL primer, 3rd, Prentice Hall, 1999,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G301V01201

Materias que se recomenda ter cursado previamente

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes de ordenadores				
Materia	Redes de ordenadores			
Código	V05G300V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	López Ardao, José Carlos Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es miguel@det.uvigo.gal			
Web	http://moodle.det.uvigo.es			
Descrición xeral	Principios operativos, arquitectura, tecnoloxía e normas das redes de ordenadores, e en especial da Internet.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE17	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.	◦ saber
CE18	CE18/T13 Capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuitos 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.	◦ saber
CE19	CE19/T14 Coñecemento dos métodos de interconexión de redes e encamiñamento, así como os fundamentos da planificación e dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.	◦ saber
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Comprende-la organización xeral e os aspectos básicos de funcionamento das redes de comunicacións, e particularmente das redes de ordenadores	CG3 CE17 CT2
Identificar e saber empregar los conceptos de conmutación, redes de acceso e transporte, redes fixas e móbiles	CG3 CE18
Comprende los principios e a organización das aplicacións e os servizos distribuídos, de datos ou multimedia	CG3 CE17
Comprender e saber analizar lo funcionamento de Internet: a arquitectura, o modelo de servizo, o transporte de datos, os métodos de encamiñamento e interconexión de redes, o control de erros e o control de conxestión	CG3 CG6 CE11 CE17 CE19 CT2 CT3
Domina los estándares técnicos e os protocolos fundamentais de Internet	CG3 CG4 CG6 CE17 CE18 CE19
Capacidade práctica para deseñar, manexar e configurar redes de ordenadores, dende o punto de vista da conmutación e o transporte dos datos	CG1 CG9 CE11 CT4
Especificar infraestructuras comúns de telecomunicacións e cableado estruturado de edificios	CG1 CG6 CE11

Contidos

Tema	
1. Introducción	1.1. Elementos da rede, tipos de enlaces, servizos e protocolos 1.2. Técnicas de conmutación: circuitos, mensaxes e paquetes 1.3. Modelos de referencia e modos de servizo
2. Conmutación de paquetes (I): Transmisión no enlace	2.1. Delimitación e transmisión de tramas 2.2. Técnicas de reenvío. 2.3. Reenvío xeneralizado. Correspondencia e acción 2.4. Multiplexación estatística 2.5. Técnicas ARQ 2.6. Control do fluxo
3. Conmutación de paquetes (II): Transmisión en ruta	3.1. Prestacións fundamentais: retardo, perdas, capacidade equivalente 3.2. Fiabilidade (salto a salto vs. extremo a extremo)
4. O plano de datos (I): Redes IEEE 802.x	4.1. Arquitectura plana do plano de datos 4.2. Bridges e switches 4.3. Táboas de reenvío 4.4. Formatos de trama 4.5. Límites prácticos
5. O plano de datos (II): Redes IP	5.1. Arquitectura xerárquica do plano de datos 5.2. Estrutura das direccións IP 5.3. Routers e táboas de reenvío 5.4. Correspondencia en IP (longest prefix match) 5.5. O protocolo IP. IPv4 e IPv6 5.6. Ámbitos de direccionamento. Redes privadas 5.7. NAT
6. Interconexión de redes de enlace	6.1. IP como rede de interconexión 6.2. Routers vs. switches 6.3. Traducción entre direccións de enlace e rede: ND/ARP 6.4. Fragmentación
7. O plano de control (I): Control distribuído	7.1. Redes planas (Bridged IEEE 802.1 LANs): Aprendizaxe cara atrás e STP 7.2. Redes xerárquicas (IP): RIB, IGP, ASs, BGP
8. O plano de control (II): Control centralizado	8.1. Conmutadores programables 8.2. Redes definidas por software (SDN)
9. O nivel de Transporte	9.1. Multiplexación, fiabilidade e modos de transmisión 9.2. Protocolos de transporte 9.3. UDP 9.4. TCP: Xestión de conexións. Transmisión ordenada. ARQ e control do fluxo en TCP

10. Control da conexión	10.1. O algoritmo AIMD 10.2. Implementacións clásicas: Tahoe, Reno 10.3. Mecanismos baseados en retardo. Vegas
11. Seguridade en Internet	11.1. Sistemas de comunicacións seguros 11.2. Confidencialidade. Criptografía simétrica e asimétrica 11.3. Autenticidade e integridade. Funcións hash. Firmas dixitais 11.4. Dispoñibilidade. Ataques DDoS 11.5. Transporte seguro: TLS sobre TCP

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	28	56
Resolución de problemas	10	15	25
Prácticas autónomas a través de TIC	6	24	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Foros de discusión	0	4	4
Prácticas en aulas informáticas	8	8	16
Exame de preguntas de desenvolvemento	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	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada unha das unidades temáticas do curso. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CG3, CG4, CE11, CE17, CE18 e CE19.
Resolución de problemas	Resolución na aula por parte do profesor de problemas e exercicios relacionados cos contidos impartidos nas leccións maxistrais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE11, CE17, CE18 e CE19.
Prácticas autónomas a través de TIC	Trátase de desenvolver un programa de rede de xeito individual. Haberá varias sesións presenciais para explicar conceptos de programación relacionados (sockets, threads), para explicar con todo detalle a práctica e a súa implementación, e tamén para resolver dúbidas co profesor, e probar e depurar o programa no laboratorio onde este será probado e avaliado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG6, CG9, CE11, CE17 e CE19.
Resolución de problemas de forma autónoma	Realización e entrega, con periodicidade máis ou menos semanal, de actividades online. Trátase de pequenas tarefas ou problemas a realizar antes ou despois das clases prácticas, e tamén se farán tests de autoavaliación. Tamén se inclúe a entrega dun pequeno programa básico de rede, como entreno para o programa de rede final. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG6, CG9, CE11, CE17, CE18, CE19, CT2, CT3, CT4
Foros de discusión	Os foros de discusión serán necesariamente a vía non presencial de plantexamento e atención ás dúbidas relativas aos contidos da materia. Na aula virtual fomentárase a discusión, axuda entre compañeiros e resolución colaborativa de dúbidas nos foros de discusión. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3 e CT4
Prácticas en aulas informáticas	Prácticas presenciais, guiadas polo profesor, nos ordenadores da aula informática, empregando diversas ferramentas e utilidades de rede (GNS3, WireShark, ping, traceroute, dig, etc.) para reforzar os contidos impartidos nas leccións maxistrais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG9, CE17 e CE19.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Recoméndase solicitar cita previa a través da aula virtual
Resolución de problemas	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Recoméndase solicitar cita previa a través da aula virtual
Prácticas en aulas informáticas	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Recoméndase solicitar cita previa a través da aula virtual
Prácticas autónomas a través de TIC	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Recoméndase solicitar cita previa a través da aula virtual. Neste caso prégase asistir a titorías co profesor responsable das clases prácticas ás que asiste o alumno

Resolución de problemas de forma autónoma	No caso de tarefas proporcionarase na aula virtual a solución detallada de todas as tarefas. No caso de tests de autoavaliación, os tests serán confeccionados para facilitar a axeitada realimentación ao alumno nas preguntas falladas. En calquera caso, pode asistirse igualmente á atención personalizada de forma individual e presencial no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Recoméndase solicitar cita previa a través da aula virtual
Foros de discusión	Ademais da atención personalizada de xeito presencial no horario de titorías, o profesor monitorizará as discusións nos foros dando a resposta axeitada cando sexa preciso ou matizando as respostas dos alumnos se resultase necesario. Os foros de discusión son a vía non presencial de plantexamento e atención ás dúbidas relativas aos contidos da materia. Non se dispensará atención sobre contidos da materia de xeito privado vía mensaxería ou correo electrónico.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas autónomas a través de TIC	Trátase de desenvolver un programa de rede. Este programa debe facerse e entregarse obrigatoriamente de xeito individual. Haberá varias sesións presenciais para explicación da práctica, titoría co profesor e para o desenvolvemento, proba e depuración do programa no laboratorio, onde este será probado e avaliado. Supón un peso do 20% pero esíxese unha cualificación mínima de 3,5 puntos para superar a materia	20	CG1 CG6 CG9 CE11 CE17 CE19
Resolución de problemas de forma autónoma	Durante o curso, cunha periodicidade aproximadamente semanal, plantéxanse tarefas, resolución de exercicios, preguntas e tests autoavaliabes na aula virtual que deben ser realizadas de xeito individual, autónomo e non presencial, sempre cunha data límite. Estas tarefas teñen un peso global conxunto do 10% para o alumnado que escolla a opción B de avaliación continua. O que escolla a opción A de avaliación continua pode facer as tarefas pero a puntuación non contabiliza para a nota final, sendo tan só orientativa de cara á súa autoavaliación.	0-10	CG4 CG6 CG9 CE11 CE17 CE18 CE19 CT2 CT3 CT4
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final que cobre toda a materia. Supón un peso do 50% pero esíxese unha cualificación mínima de 3,5 puntos sobre 10 para superar a materia	50	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE19 CT2
Exame de preguntas obxectivas	Realizaranse dúas probas intermedias tipo test dunha hora de duración, para control de seguemento da materia. Cada proba de control ten un peso do 10% para o alumnado que escolla a opción B de avaliación continua e do 15% para o alumnado que escolla a opción A	30-20	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE19 CT2

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Avaliación continua (AC)

Haberá **dúas posibles vías ou opcións para seguir a avaliación continua, que denominamos A e B**. O alumno deberá facer a elección da opción na aula virtual do curso durante o primeiro mes do curso. A data límite para facer a elección será comunicada con suficiente antelación no Foro oficial de Avisos e Novidades da aula virtual. Tras esta data límite, non se poderá cambiar a opción de avaliación continua elixida. Os alumnos que non fagan elección algunha optarán obrigatoriamente por avaliación única.

Dado o carácter necesariamente colaborativo e social da opción B, para os grupos que non acaden un mínimo de 30 alumnos só estará dispoñible a opción A das de avaliación continua.

A avaliación continua consiste de 4 tipos de actividades ou probas:

- **Actividades puntuables de tipo non presencial na aula virtual.** Durante o curso, cunha periodicidade aproximadamente semanal, plantéxanse tarefas, resolución de exercicios, preguntas e tests autoavaliáveis na aula virtual que deben ser realizadas polos alumnos de xeito individual, autónomo e non presencial, sempre cunha data límite. A realización destas actividades permite obter "puntos de mérito" (PM) ata un máximo de 100 puntos (no caso da realización correcta de todas elas). A cualificación deste apartado será igual á cantidade de **PM dividida por 100**. Co obxectivo de facilitar a consecución do máximo de puntos, plantexaranse actividades adicionais de tipo opcional ao longo do curso.

Os PM só contabilizan para os alumnos que escollan a opción B de avaliación continua. Os que escollan a opción A de avaliación continua poden facer igualmente as tarefas e tests, pero os PM acadados non contabilizan para a nota final, sendo tan só orientativa de cara á súa autoavaliación.

No aula virtual usarase un sistema de gamificación que emprega outros tipos de puntos, mecánicas e elementos de gamificación para fomentar a realización das actividades puntuables e participar de maneira significativa en foros de axuda, dudas e discusións. Isto permitirá ao alumno obter recompensas para poder empregar en exames e en tarefas.

- **Dúas probas intermedias tipo test, dunha hora de duración, para control de seguemento da materia (C1 e C2).** Cada proba de control ten un peso do 15% sobre a nota final (**NF**) para os alumnos que escollan a opción A de avaliación continua e do 10% para os alumnos que escollan a opción B. A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grado (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuatrimestre.
- **O desenvolvemento dun programa de rede (PR).** A data de entrega será publicada xunto coas especificacións. O cumprimento das prescricións e a calidade do software determinarán a cualificación desta proba, para a que se poñerá a disposición dos alumnos, xunto coas especificacións, unha rúbrica ou guía de avaliación. Este programa debe facerse e entregarse obrigatoriamente de maneira individual. O **PR** representará o 20% da Nota Final (**NF**), sendo necesario alcanzar 3,5 puntos nesta proba para poder superar a materia.
- **Un exame final (EF)** escrito sobre todos os contidos da materia, que ten un peso do 50% sobre a Nota Final (**NF**) e no que é necesario alcanzar 3,5 puntos sobre 10 para poder superar a materia.

A Nota Final obtida por Avaliación Continua (AC) será, segundo a opción elixida, A ou B

$$\text{NF-AC-A} = 0,15 \times (\text{C1} + \text{C2}) + 0,2 \times \text{PR} + 0,5 \times \text{EF} \text{ se } \text{EF} \geq 3,5 \text{ e } \text{PR} \geq 3,5$$

$$\text{NF-AC-B} = 0,1 \times (\text{C1} + \text{C2}) + \text{PM}/100 + 0,2 \times \text{PR} + 0,5 \times \text{EF} \text{ se } \text{EF} \geq 3,5 \text{ e } \text{PR} \geq 3,5$$

$$\text{Se EF ou PR non chegan ao mínimo de 3,5} \Rightarrow \text{NF-AC-A} = \text{NF-AC-B} = \min(3,5; \text{EF})$$

Como xa se dixo, considérase que opta por AC aquel alumno que fixo a elección da opción de avaliación continua, A ou B, dentro do prazo establecido, que será ata o día antes da realización do primeira proba de control de seguemento, C1. Os alumnos que non fagan elección algunha de xeito explícito optarán obrigatoriamente por avaliación única.

A non realización dalgunha destas probas, C1 ou C2, implica unha cualificación de "0" na proba. Estas probas non son recuperables.

Avaliación única (AU)

Os alumnos que no tiveran feito ningunha elección de avaliación continua dentro do período estipulado van obrigatoriamente por avaliación única

A Avaliación Única (AU) consistirá na realización do mesmo **EF** ao final do cuatrimestre, e na entrega do mesmo programa de rede (**PR**) proposto para os que van por **AC**. As datas de entrega tamén serán as mesmas.

A cualificación do **PR** neste caso será simplemente APTO (cun valor numérico de "1"), se a nota obtida no PR é igual ou superior a 5, ou NON APTO (cun valor numérico de "0") se é inferior a 5 ou non se entrega. Nese caso a nota final será o 40% do **EF**. É dicir,

$$NF-AU = (0,4 + 0,6.PR) \times EF$$

Segunda oportunidade

Nas datas oficialmente establecidas haberá un novo EF que só poderá ser feito polos alumnos que non superaran a materia na primeira oportunidade. Tamén se permitirá a entrega dun novo PR consistente nunha versión modificada do da primeira oportunidade, cuxas especificacións se publicarán cunha antelación mínima de 3 semanas con respecto á data de entrega, que nunca será posterior á data deste segundo EF.

Para os alumnos que optan por AC, e suspenderon na primeira oportunidade, estes EF e PR da segunda oportunidade supoñen unha oportunidade de mellorar a nota nestas dúas probas con respecto á primeira ou presentarse a unha das probas se non o fixeron na primeira. No cálculo da Nota Final tense en conta a mellor nota das obtidas nestas dúas probas entre as dúas oportunidades.

Para os alumnos que optan por AU, o EF e o PR son probas que se consideran conxuntas e inseparables, é dicir, a Nota Final será a mellor das obtidas ao avaliar conxuntamente o EF e PR de cada oportunidade.

$$NF-AU = \text{Máx}\{(0,4 + 0,6 \times PR-1^a) \times EF-1^a, (0,4 + 0,6 \times PR-2^a) \times EF-2^a\}$$

Aqueles alumnos que optaran por AC e desexen cambiar á modalidade de AU nesta segunda oportunidade, deberán comunicalo por escrito ao coordinador da materia antes da revisión do exame da primeira oportunidade. Neste caso, as condicións para aprobar a materia son exactamente iguais ás do resto de alumnos que se presentan por AU, sendo por tanto obrigatoria a entrega dun novo PR coas especificacións desta segunda convocatoria e obter un APTO. Tampouco se poderá empregar neste caso ningunha recompensa obtida na AC.

Convocatoria Extraordinaria (Fin de Carreira)

Os alumnos que se presentan nesta convocatoria extraordinaria deben aprobar o **EF** a realizar nas datas oficialmente establecidas e obter un **APTO** na práctica **PR** que debe entregarse antes da data deste **EF**. As especificacións desta práctica son as mesmas que as da segunda oportunidade. É obrigatorio volver a entregar esta práctica en prazo aínda que xa se entregara na segunda oportunidade.

A Nota Final desta convocatoria será a do **EF** se a **PR** é APTO, e un 40% do **EF** se a **PR** é NON APTO

Outras consideracións

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

A plataforma de aula virtual conta con ferramentas para detectar posibles comportamentos anómalos e deshonestos nos tests de autoavaliación (tests feitos entre varios, respostas coñecidas de antemán, etc.), así como para detectar posibles plaxios en traballos escritos ou en programas software.

No caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas/exames/tests realizados, incluídas as actividades non presenciais entregadas ou realizadas na aula virtual, a cualificación final da materia será de Suspenso (0) e o feito será comunicado á Dirección do Centro para que tome as medidas oportunas.

Todas as comunicacións oficiais do Curso serán publicadas no Foro de Avisos e Novidades da aula virtual, ao que están forzosamente suscritos por e-mail todos os alumnos. Asímesa que todo alumno le estas mensaxes e está axeitadamente informado do seu contido.

Ante calquera contradicción que se puidera dar entre as distintas versións da guía, por mor dalgún erro na tradución, a versión que prevalecerá é esta versión na lingua galega, coa excepción do grupo de docencia en inglés, para o cal será a guía en inglés

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

L. Peterson, B. Davie, Computer networks: a systems approach, 5, 2011

Bibliografía Complementaria

A. Leon-Garcia, I. Widjaja, Communication networks: fundamental concepts and key architectures, 2, 2003

C. López, M. Rodríguez, S. Herrería, M. Fernández, Cuestiones de redes de datos: principios y protocolos, 1, 2008

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Arquitectura e tecnoloxía de redes/V05G300V01542
Redes multimedia/V05G300V01643
Seguridade/V05G300V01543
Servizos de internet/V05G300V01501
Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Outros comentarios

Para cursar a materia, de cara á realización do programa de rede, é moi importante ter certa destreza de programación nunha linguaxe orientada a obxectos como Java (ou C++), sendo suficiente o nivel acadado tras superar a materia Programación II

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Técnicas de transmisión e recepción de sinais				
Materia	Técnicas de transmisión e recepción de sinais			
Código	V05G300V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro López Valcarce, Roberto Márquez Flórez, Óscar Willian Rodríguez Banga, Eduardo Rodríguez Vaqueiro, Yolanda			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia "Técnicas de Transmisión e Recepción de Sinais" pretende introducir ao alumnado aos diferentes métodos existentes para o intercambio de información en formato dixital a nivel de capa física. Faise especial énfasis nas modulacións dixitais de amplitude (PAM) como exemplo ilustrativo. Descríbense os elementos principais dun transmisor e un receptor dixitais, así como os diversos efectos provocados pola canle de comunicacións e os diferentes parámetros de calidade dun sistema dixital.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.	◦ saber
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Diferenciar os bloques e as funcionalidades dun sistema de transmisión de datos completo	CG3 CE9 CE10

Identificar os requisitos mínimos para unha comunicación de datos fiable.	CG3 CG4 CE9 CE10
Distinguir os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións completo orientado á transmisión de datos.	CG3 CG4 CE9 CE10
Describir, desenvolver e analizar os diferentes bloques dun sistema de transmisión de datos.	CG3 CG6 CE9 CE10 CE20 CT3
Desenvolver e implementar circuitos básicos de modulación e demodulación de sinais.	CG4 CG6 CE9 CE10 CE20 CT2
Utilizar aplicacións de comunicación e informática (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, xestión de proxectos, visualización, etc.) para apoiar o deseño de sistemas de transmisión de datos.	CG4 CE7 CT2 CT3
Recoñecer as diferentes medidas de calidade dun sinal dixital.	CE9 CE10
Analizar estatisticamente o ruído e comprender os seus efectos.	CG3 CE9 CE10

Contidos

Tema	
1. Introducción ás comunicacións dixitais	-Elementos básicos e descrición xeral dun sistema de comunicacións. -Comunicacións analóxicas e dixitais -Descrición dun transmisor dixital -Descrición dun receptor dixital
2. Sinais, sistemas e procesos estocásticos en comunicacións	-Repaso de conceptos básicos. Sinais e sistemas. Transformada de Fourier para tempo continuo. -Sinais deterministas: definidas en enerxía e potencia. Autocorrelación. Densidad espectral. -Variables aleatorias. Procesos estocásticos: estacionariedade, autocorrelación, densidad espectral de potencia, ancho de banda. Ruído branco.
3. Conversión en frecuencia e procesado analóxico	-Modulación en amplitude (AM) con portadora suprimida. -Modulación e demodulación I/Q -Requisitos e especificacións para transceptores -Arquitecturas para o receptor: conversión directa, frecuencia intermedia. Etapas analóxica e dixital.
4. Modulacións dixitais de amplitude de pulsos (PAM)	-PAM banda base -Canles limitadas en banda e interferencia entre símbolos (ISI) -Criterio de Nyquist, pulsos en coseno alzado, diagrama de ollo. -PAM pasobanda
5. Modulación e detección en canles gaussianas.	-Espazo de sinal. -Filtro adaptado. -Decisor Máximo A posteriori (MAP) e de Máxima Verosimilitude (ML) -Probabilidade de erro
6. A canle de comunicacións	-Medios de transmisión -Relación sinal a ruído -Multitrazecto e selectividade en frecuencia -Desvanecementos -Efecto Doppler

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	24	48

Prácticas en aulas informáticas	21	31.5	52.5
Resolución de problemas	2	8	10
Prácticas de laboratorio	6	9	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	16	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5.5	6.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Presentación e discusión dos conceptos de base teórica fundamentais.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CE20, CG3, CG4, CG6, CT2, CT3.
Prácticas en aulas informáticas	Ilustración dos conceptos expostos ao longo das sesións maxistrais mediante simulación en Matlab, aplicando técnicas de procesado de sinal.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE7, CE9, CE10, CG3, CG4, CT2.
Resolución de problemas	Ó final de cada bloque de transparencias resolverase un exercicio sinxelo que axude a asimilar os conceptos tratados no devandito bloque.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG4.
Prácticas de laboratorio	Estudo experimental con sinais de comunicación reais mediante o uso de ferramentas de radio definida por software.
	Neste curso introducirase unha nova práctica coa que se ilustrará a modulación e demodulación de sistemas de comunicacións dixitais.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG3, CG6, CT2.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	A maiores da explicación inicial a todo o grupo, o profesorado resolverá as dúbidas individuais dos alumnos.
Lección maxistral	A atención personalizada farase nas titorías.
Prácticas en aulas informáticas	A maiores da explicación inicial a todo o grupo, o profesorado resolverá as dúbidas individuais dos alumnos.
Resolución de problemas	A atención personalizada farase nas titorías. Contémplase a posibilidade de facer titorías grupales de resolución de problemas, nas que son os alumnos os que tentan resolver os problemas propostos, xurdindo desta forma dúbidas acerca da materia que serán resoltas polo profesorado.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final. Versará sobre todos os contidos da materia e realizarase durante o período de exames establecido polo Centro.	60	CG3 CG4 CG6 CE9 CE10 CE20 CT2 CT3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse tres probas curtas ao longo do cuadrimestre.	40	CG3 CG4 CG6 CE7 CE9 CE10 CE20

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aqueles alumnos que opten pola avaliación continua. Catro probas puntuables: 10% a primeira, 15% a segunda, 15% a terceira, e 60% a cuarta.

O calendario de probas puntuables será aprobado pola Comisión Académica do Grao e publicado ó comenzo do catrimestre de impartición da asignatura. Estas probas non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode realizalas no momento en que teñan lugar, os profesores non teñen obrigação de repetilas. En cada proba puntuable avaliaranse conceptos expostos na materia desde o seu inicio ata a semana anterior á súa realización, inclusive. A cuarta proba puntuable será unha versión reducida do exame que realizarán quen non opten por avaliación continua.

Para aqueles alumnos que non opten pola avaliación continua. Exame final: 100%

Consideraranse presentados á convocatoria todos os alumnos que se presenten a unha calquera das probas (xa sexan probas puntuables ou exame final). Considerarase que opta pola avaliación continua o alumno que se presente polo menos a dúas probas calesquera das tres primeiras probas puntuables. Considerarase que opta pola avaliación única o alumno que se presente a non máis dunha de ditas tres probas e que se presente ao exame final.

Os alumnos que así 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 3 primeiros puntuables consérvase para a convocatoria de recuperación, pero non para cursos posteriores.

Para a convocatoria de recuperación, os alumnos que optasen pola avaliación continua poderán elixir se desexan manter a nota obtida nas probas puntuables ou ser reavaliados no exame final sobre o 100% da nota total.

Para a convocatoria de Fin de Carreira realizarase un exame que dará lugar ao 100% da nota.

No caso de detección de plaxio en calquera das probas, 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

A. Artés, F. Pérez González et al., Comunicaciones Digitales, 1, 2007

J. G. Proakis, M. Salehi, Fundamentals of Communication Systems, 1, 2005

Bibliografía Complementaria

C.R. Johnson Jr., W.A. Sethares, Telecommunication Breakdown, 1, 2004

Bernard Sklar, Digital Communications: Fundamentals and Applications, 2, 2001

B. Razavi, RF Microelectronics, 1, 1998

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Principios de comunicacións dixitais/V05G300V01613

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G301V01108

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G301V01107

Procesado dixital de sinais/V05G301V01205

Outros comentarios

Asúmese que o alumno posúe coñecementos básicos sobre a disciplina do procesado de sinal (analóxico e dixital), así como de probabilidade e estatística.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de son e imaxe				
Materia	Fundamentos de son e imaxe			
Código	V05G300V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando González Valdés, Borja			
Profesorado	González Valdés, Borja Martín Rodríguez, Fernando Pena Giménez, Antonio Rodríguez Rodríguez, José Luis			
Correo-e	fmartin@uvigo.es bgvaldes@com.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	"Fundamentos de son e imaxe" presenta os conceptos básicos da natureza do son e a imaxe, así como algúns procesos sinxelos que se realizan con estes sinais.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber
CE48	(CE48/T16) Coñecemento das técnicas axeitadas para o desenvolvemento e a explotación de subsistemas de procesado de sinal.	
CE49	(CE49/T17) Capacidade de analizar esquemas de procesamento dixital de sinais.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir ferramentas matemáticas que permitan a comprensión dos efectos prácticos da mostraxe, inventariado e análise en tempo-frecuencia de sinais de son e imaxe	CG3 CE48 CE49 CT3
Aplicar técnicas de cuantificación.	CG3 CE48 CE49 CT3
Comprender a natureza, propiedades básicas, xeración e captación do son e a imaxe.	CE13 CT3
Comprender e interpretar os distintos niveis de medida presentes nos sistemas de son.	CG5 CT3
Revisar os distintos procesados e sistemas asociados ao tratamento do son e a imaxe.	CG3 CG5 CE48 CE49 CT3

Contidos

Tema

Mostraxe, enventanado e cuantificación de sinais unidimensionais e bidimensionais.	- Mostraxe, teorema de Nyquist, filtro de reconstrución. - Mostraxe 2D, concepto de resolución vs. frecuencia de mostraxe. Reconstrución 2D. - Enventanado 1D e 2D. - Cuantificación uniforme. Conversión A/D. Ruído de cuantificación.
Análise tempo-frecuencia de sinais de son e imaxe.	- Características do son no tempo e da imaxe en dobre dimensión espacial. - Enventanado e Transformada Discreta de Fourier (DFT). DFT en 2D. - Características en frecuencia. Frecuencias espaciais, interpretación física.
Conceptos básicos de luz e cor.	- A imaxe: natureza da imaxe, colorimetria, sistema visual
Acústica básica. Medida de sinais acústicos.	- O son: variables acústicas, xeración, combinación de fontes, sensacións sonoras - Niveis de medida. - Sonómetro.
Nocións básicas de procesos e sistemas de son e imaxe	- Bancos de filtros. - Captación de son e calibración. - Especificacións e calidade obxectiva. - Filtrado 1D. Filtros FIR e IIR. Relación de enventanado e Filtrado. - Filtrado 2D. Filtros separables. Operacións puntuais sobre imaxes. Filtrado espacial sobre imaxes.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	25	50	75
Resolución de problemas	6	12	18
Prácticas en aulas informáticas	19	19	38
Foros de discusión	0	1	1
Exame de preguntas obxectivas	0	2	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Informe de prácticas	0	10	10

*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.

Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49

Lección maxistral Exposición por parte do profesorado dos conceptos principais de cada tema, fomentando a discusión crítica. Se explican as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. O alumno debe tomar como referencia de contidos de exame os que se indican no documento guía de cada tema.

Traballo persoal posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e ampliando os contidos tomando como referencia os documentos de apuntamentos de cada tema.
Identificación de dúbidas que precisen ser resoltas en tutorías personalizadas.

Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49

Resolución de problemas Exposta unha determinada situación, o alumno debe obter a solución adecuada dunha forma razoada, elixindo correctamente as fórmulas aplicables e chegando a unha solución válida.

Os alumnos resollen os problemas previamente á clase, na cal, participarán activamente.
Identificación de dúbidas que precisen ser resoltas en tutorías personalizadas.

Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49

Prácticas en aulas informáticas Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta.
Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas.

Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49

Foros de discusión A web da materia en <http://fatic.uvigo.es> está incluída na plataforma de teledocencia Tema. A subscripción a esta plataforma, incluíndo unha fotografía é de carácter obrigatorio. Na web, está accesible toda a información relacionada coa materia; publícanse as notas da avaliación continua e créanse foros para que os alumnos intercambien ideas e comenten dúbidas sobre a materia.

Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3, CE48, CE49

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Axuda con dita resolución en clase e/ou tutorías.
Prácticas en aulas informáticas	Axuda in situ e, si é necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.
Lección maxistral	Resposta de preguntas en clase e, se é necesario, tutorías.
Probas	Descrición
Informe de prácticas	Resposta a cuestións sobre a súa elaboración. No momento de corrixir as memorias envíase (a través de fatic) un breve informe con acertos e erros.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	14	CG3 CE48 CE49
Informe de prácticas	Valoración do traballo escrito que describe o traballo de varias semanas no aula informática. É a única metodoloxía onde se fai traballo en equipo (parellas), a nota é a mesma para ambos.	18	CG5
Exame de preguntas obxectivas	Realizadas na plataforma fatic.	8	CG3 CE48 CE49
Exame de preguntas de desenvolvemento	Empréganse para avaliar a materia dada nas clases de tipo A. Avalíanse coñecementos teóricos e resolución de problemas.	60	CG3 CG5 CE13 CE48 CE49

Outros comentarios sobre a Avaliación

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas cortas, 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.

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

O calendario de probas de avaliación intermedia será aprobado pola CAG (COMISIÓN ACADÉMICA DO GRAO) e publicarse ao comezo do cuadrimestre no que se imparta a materia.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía e non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode realizalas na data estipulada o profesorado non ten obrigación de repetilas. As tarefas avaliáveis serán válidas tan só para o curso académico no que se realicen.

Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua se realiza a □Proba 1□ (véxase a continuación). Unha vez realizada esta proba entenderase que o alumno 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 probas:

1. Probas de avaliación individual do grupo B (Proba 1 e Proba 2, Peso: 14%). Proba escrita e de resposta curta sobre os traballos realizados en grupo B
2. Resolución de tests (Peso: 8%): desenvólvense ao longo do curso na plataforma fatic
3. Entregables (Informes) de prácticas (Peso: 18%).

4. Proba 3: Proba escrita final (de desenvolvemento, Peso: 60%): coincide coa data do exame final da asignatura. Inclúe todos os temas.

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:

- Obter un mínimo de 3.5/10 ptos na Proba 3 (proba escrita final).
- Obter un mínimo de 5/10 na nota individual de grupo B (Proba 1 e Proba 2).

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.

Para participar na Avaliación Continua esíxese un 80% de asistencia a grupo A e B. En caso de incumprimento o alumno será evaluado na opción de avaliación única.

Calquera alumno pode ser chamado en calquera momento polos profesores para realizar revisión do traballo realizado ata a data no grupo B.

AVALIACIÓN ÚNICA

Se o alumno non realiza a □Proba 1□ será avaliado a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e incluírá como contidos posibles toda 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 un mínimo de 4/10 ptos nas preguntas relacionadas coa actividade en grupo B

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 fose avaliado por Avaliación Continua na primeira oportunidade pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame:**

1. Realizar de novo a Proba 3 na data oficial asignada polo Centro e ser avaliado segundo o estipulado para o sistema de □Avaliación Continua□. Inclúe todos os temas non avaliados na Proba 1.
2. Ser avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Aplícanse os criterios da "avaliación única". Non se valora ningunha outra actividade realizada.

⇒ **O alumno que NON fose avaliado por Avaliación Continua:**

Será avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Aplícanse os criterios da "avaliación única". Non se valora ningunha outra actividade realizada.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Finn Jacobsen et al., FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS AND NOISE CONTROL, Technical University,

R. J. Clarke, Digital Compression of Still Images and Video, Academic Press.,

Bibliografía Complementaria

Lawrence Kinsler, Austin Frey, Alán Coppens, James Sanders, FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS, John Wiley & amp;.,

T. Perales Benito, Radio y Televisión Digitales: Tecnología de los Sistemas DAB, DVB, IBUC y ATSC, Creaciones Copyright, Madrid

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Acústica arquitectónica/V05G300V01635
Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531
Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632
Procesado de son/V05G300V01634
Sistemas de audio/V05G300V01532
Sistemas de imaxe/V05G300V01633
Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631
Vídeo e televisión/V05G300V01533

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304
Transmisión electromagnética/V05G300V01303
Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica/V05G301V01103

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			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Gil Solla, Alberto Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Correo-e	alberto.gil@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia proporcionaralle ao estudante unha visión global do conxunto de servizos actuais de Internet, entre os que cabe citar o correo electrónico, a WWW, as tecnoloxías XML, os Servizos Web, a compartición de recursos entre pares (P2P), a Web Semántica e a computación na nube.			
	Esta materia se impartirá en castelán.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ Saber estar / ser

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	
1. Servizos básicos en Internet	a) Correo electrónico b) World Wide Web: linguaxes, protocolos, arquitectura e aplicacións Web.
2. XML e tecnoloxías asociadas	a) Document Type Definition (DTD), NameSpaces, XML Schema b) Document Object Model (DOM) c) Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT) d) Outras tecnoloxías relacionadas.
3. Servizos Web	a) Simple Object Access Protocol (SOAP) b) Universal Description, Discovery and Integration (UDDI) c) Web Services Description Language (WSDL)
4. Servizos adicionais	a) Compartición de recursos entre pares (P2P) b) Web Semántica c) Computación na nube

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	2	4
Lección maxistral	24	24	48
Prácticas en aulas informáticas	26	38	64
Foros de discusión	0	4	4
Autoavaliación	0	2	2
Práctica de laboratorio	2	4	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	20	22

*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 introdúzanse as actividades para realizar ao longo da materia, tanto nas sesións maxistrais, como nas prácticas de laboratorio de informática.
Lección maxistral	Ao longo das sesións maxistrais da materia introdúzanse os contidos principais da materia mediante presentacións na clase. 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 en aulas informáticas	A materia tamén requirirá o desenvolvemento e a entrega de tres prácticas que se realizarán no laboratorio informático correspondente. 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 discútanse 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 ofreceranlle 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 en aulas informáticas	Nas actividades formativas prácticas e titorías, os profesores da materia ofreceranlle 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
Práctica de laboratorio	Nas actividades formativas prácticas e titorías, os profesores da materia ofreceranlle 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 ofreceranlle 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
Práctica de laboratorio	O código que implementa as prácticas avaliarase para descubrir se todo funciona acorde cos requisitos e especificacións establecidos polo profesorado.	50	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 nesta. Ademais, o alumno debe superar unha proba práctica no laboratorio (relacionada coas prácticas propostas) para comprobar que domina adecuadamente o código da súa propia 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 no foro da materia. Estes puntos sumaranse á nota da teoría, axustándoa 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, as dúas primeiras obrigatorias para aprobar.
- A práctica 1 vale 0,5 puntos, entregarase en data a precisar, ao longo do mes de outubro, e corríxirase nas clases de laboratorio. O alumno deberá corríxir 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 corríxir 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 no laboratorio por cada unha das prácticas para comprobar que o alumno domina axeitadamente o código das súas propias prácticas. Esta proba práctica terá un resultado de APTO ou NON APTO para cada práctica de forma independente.

A nota da parte práctica será a suma das notas das notas das prácticas para as cales se obtivo unha cualificación de APTO na proba práctica.

EU: o alumno que non opte pola EC deberá realizar o exame teórico e poderá entregar as prácticas 1 e 2 antes de rematar as clases (coas posibles modificacións que se especifiquen no seu momento). O alumno deberá corríxir 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 a parte que non supere na primeira oportunidade (exame ou prácticas coa súa proba práctica). As prácticas poderán sufrir modificacións ou incorporar funcionalidades adicionais que se comunicarán no mes de marzo.

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.

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,

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

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Redes de ordenadores/V05G300V01403

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 Moure Rodríguez, María José Poza González, Francisco			
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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE8	CE8/T3 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información relacionada coas telecomunicacións e a electrónica.	◦ saber facer
CE14	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.	◦ saber facer
CE15	CE15/T10 Coñecemento e aplicación dos fundamentos de linguaxes de descrición de dispositivos de hardware.	◦ saber
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 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 CIRCUÍTO DIXITAIS.	0.1.- Circuitos dixitais. 0.1.1.- Circuitos combinacionais. 0.1.2.- Circuitos aritméticos. 0.1.3.- Circuitos secuanciais. 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.	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.	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.	3.1.- Introducción. 3.2.- Deseño síncrono. 3.3.- Normas de deseño de sistemas secuanciais síncronos mediante FPGAs. 3.4.- Sincronización de variables de entrada.
TEMA 4 TEORÍA (2 h.). MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX (I).	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 .	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).	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.	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. 7.4.1.- Tecnoloxías de fabricación das FPGAs (LVTTTL, LVCMOS, etc.). 7.4.2.- Tecnoloxías de configuración das FPGAs. 7.4.3.- Métodos de configuración das FPGAs. Fóra do sistema. No sistema. 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. 7.10.- Análise comparativa das FPGAs fronte a outro tipo de circuitos.

TEMA 8 TEORÍA (1 h.). ARQUITECTURA DAS FPGAs DA FAMILIA ARTIX 7 DE XILINX.	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. 8.3.- Normas de síntese.
TEMA 9 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN AOS MICROCONTROLADORES.	9.1.- Introducción. Concepto de microcontrolador. 9.2.- Arquitectura interna. Harvard. Von Neumann. 9.2.1.- Unidade de control (fases execución). 9.2.2.- ALU. 9.2.3.- Xogo de instrucións. RISC. CISC. 9.3.- Arquitectura externa. 9.3.1.- Acceso a memoria. Memoria de programa. Memoria de datos 9.3.2.- Acceso a periféricos. Portos de E/S. 9.3.3.- Control de interrupcións. 9.4.- Periféricos integrados. 9.4.1.- Temporizadores. 9.4.2.- Comunicación serie. UART RS232. SPI. I2C. 9.4.3.- Convertedores A/D e D/A. 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 circuíto (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.- Deseño software. 11.3.- Deseño hardware. 11.4.- Etapas do codeseño hardware / software. 11.5.- Particionado hardware / software. 11.6.- Exemplos de codeseño hardware / software. 11.7.- Deseño de periféricos. Repartición de funcións entre hardware e software.
TEMA 1 LABORATORIO (2 h.). INTRODUCCIÓN O DESEÑO CON FPGAs.	1.1.- Introducción a ferramenta de deseño de sistemas dixital 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 circuitos 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 docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	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 de desenvolvemento	4	13	17
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	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
Prácticas de laboratorio	Nas clases presenciais 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 do centro.
Traballo tutelado	Nas clases presenciais 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 do centro.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o correcto funcionamento dos circuítos e programas realizados nas sesións de prácticas correspondentes ao tema 4 de laboratorio de acordo aos criterios de valoración. Será necesario ensinar ao profesor no laboratorio o funcionamento de cada un dos circuítos e programas.	10	CG3 CG4 CG13 CE7 CE8 CE14 CE15 CT2 CT3
	Con esta metodoloxía avalíanse as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.		

Traballo tutelado	Traballo autónomo.	40	CG3
	Realizaranse dous traballos.		CG4
	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 estudado no tema 1 de teoría da asignatura. O contido correspóndese co tema 2 de laboratorio.		CG13
			CE7
			CE8
			CE14
			CE15
			CT2
			CT3
	O segundo traballo consistirá no deseño dun sistema encaixado de complexidade media. O sistema encaixado debe estar formado polo microprocesador e os seus periféricos. Ademais, debe incluír os circuitos auxiliares necesarios para o seu funcionamento. Tamén é necesario realizar o programa do microprocesador en linguaxe ensamblador. O contido correspóndese co tema 5 de laboratorio.		
	Nos dous traballos avaliarase o correcto funcionamento dos circuitos 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 ó profesor no laboratorio o funcionamento de cada un dos circuitos e programas.		
	Con esta metodoloxía avalíanse as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Este exame incluírá dous tipos de cuestións:	50	CG3
	1) Tipo test de resposta múltiple con preguntas sobre os temas de teoría.		CG4
			CE14
			CE15
	2) Problemas de desenho de circuitos e programas e explicación do traballo realizado.		
	Con esta metodoloxía avalíanse as competencias CG3, CE14/T9 e CE15/T10.		

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Ofreceráse 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.

A parte teórica consiste nun exame final. Este exame final será igual para todos os alumnos, independentemente de que optasen ou non pola avaliación continua.

O exame será na data do exame final de cuadrimestre que determine a Escola.

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.

Os alumnos realizarán as prácticas e os traballos en grupos de dous alumnos durante a avaliación continua sempre que sexa posible. 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. Tamén é obrigatorio presentarse ao exame teórico na avaliación continua.

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 do exame teórico sexa maior ou igual que 4 sobre 10.
- A nota conxunta 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:

$$NF = 0,50 * ET + 0,10 * PL + 0,20 * TT1 + 0,20 * TT2$$

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

$$NF = \text{mínimo} [4,5; (0,50 * ET + 0,10 * PL + 0,20 * TT1 + 0,20 * TT2)]$$

sendo:

ET = Nota exame de teoría

PL = Nota das prácticas de laboratorio correspondentes ao tema 4.

TT1 = Traballo Tutelado práctico que consiste no deseño dun periférico complexo.

TT2 = Traballo Tutelado práctico que consiste no deseño dun sistema encaixado de complexidade media.

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.

Aos alumnos en avaliación continua que entreguen tódalas probas e realicen o exame de teoría, se non aproban a asignatura 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 a través da plataforma FaiTIC.

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 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.

Exames teóricos.

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.

Realización de prácticas de laboratorio guiadas (só para avaliación continua).

Só se avaliarán os circuítos e programas realizados nas sesións de prácticas que se corresponden co tema 4 de laboratorio.

Traballos tutelados de laboratorio (só para avaliación continua).

Traballo 1. Periférico complexo. Deseño dun periférico para o microprocesador utilizado na materia. O periférico debe estar formado por unha unidade de control e unha unidade operativa, de acordo ao método estudado no tema 1 de teoría da materia.

Traballo 2. Sistema encaixado. Deseño dun sistema encaixado baseado no microprocesador estudado na teoría da materia. Este sistema encaixado debe incluír o periférico complexo realizado no traballo 1.

Os criterios de valoración, tanto das prácticas de laboratorio guiadas como do traballo tutelado son os seguintes:

- Todos os apartados deben funcionar perfectamente para obter a máxima nota.
- Valorarase a adición de funcionalidade adicional á mínima requirida no enunciado.
- É obrigatorio ensinar o funcionamento de cada apartado na sesión de prácticas indicada polo profesor.
- É obrigatorio entregar os ficheiros que se indican nos enunciados de prácticas antes da data límite indicada polo profesor.

De non cumprirse estas condicións, os apartados correspondentes non serán cualificados.

Exame de laboratorio (só para avaliación única).

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 e nos traballos tutelados de laboratorio da materia.

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

Será necesario ensinar ao profesor no laboratorio o día do exame 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 estas condicións, 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, Madrid

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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, Madrid

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 ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Circuitos de radiofrecuencia				
Materia	Circuitos de radiofrecuencia			
Código	V05G300V01511			
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	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://faitic.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 tutorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender a entender as especificacións dun *subcircuito e o impacto que teñen ditas especificacións no conxunto do sistema. A partir desas especificacións aprender a desenvolver un circuito que as cumpra propondo solucións de enxeñaría nas que prezos, prazos, disponibilidades, etc. teñen unha importancia primordial.	CG4 CG8 CG9 CE24 CE25 CT2 CT4
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 circuítos 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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	2.5	3.5
Lección maxistral	17	42.5	59.5
Prácticas en aulas informáticas	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 introductorias	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 actividad grupal.
Lección maxistral	Clase en lousa con axuda de computador sobre a teoría da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG6, CG8, CE24 y CE25. Trátase duna actividad grupal.
Prácticas en aulas informáticas	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 actividad 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 actividad 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 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 en aulas informáticas	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 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
Traballo	O alumno, ademais das sesións teórico - prácticas, ten ao profesor dispoñible nas *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
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 de laboratorio	Preguntas do profesor e avaliación sobre a marcha do traballo de laboratorio.	10	CG4 CG6 CE24 CE25
Prácticas en aulas informáticas	Comprobación de que se asimilou o manexo das ferramentas descritas.	5	CG4 CG6 CG9 CE24 CE25
Traballo	Proxecto a resolver de forma común entre o grupo. leva a cabo en equipo e presentarase 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 nas sesións guiadas.	20	CG4 CG6 CG8 CG9 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.	50	CG4 CG6 CG8 CE24 CE25
Práctica de laboratorio	Proba de prácticas. Resultados dos cálculos necesarios para o desenvolvemento das prácticas.	15	CG4 CG6 CG8 CG9 CE24 CE25 CT2 CT4

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación continua: Para aprobar a materia por avaliación continua será necesario obter polo menos un 3 sobre 10 de media nos exames de problemas. En caso de non cumprirse este requisito, o alumno terá de cualificación final un 4 se a súa media supera esta cantidade ou a media que teña en caso contrario. A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grao (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuadrimestre. Cando o alumno fai dous ou mas exámenes se considera que sigue a avaliación continua. Os exames de intermedios non son recuperables.

O alumno que non queira seguir a avaliación continua ou que so se presentou polo menos a tres exames de avaliación continua, fará un exame ao acabar o curso que valerá o 50% da nota total no caso de que fixese as prácticas e os proxectos de grupo *C. En caso de non facer ningún traballo práctico deberase pór en contacto co profesor para unha avaliación práctica (50%) e un exame de problemas (50%). Para poder aprobar a materia deberase obter nos exames de problemas unha nota mínima de 3 sobre 10 de media. En caso de non cumprirse este requisito, o alumno terá de cualificación final un 4 se a súa media supera esta cantidade ou a media que teña en caso contrario.

Se un alumno sigue a avaliación continua a súa nota non poderá ser "non presentado".

Prácticas grupos *B: Se se opta por avaliación continua, o laboratorio é obrigatorio e o número de faltas de asistencia ha de ser igual ou inferior ao 20%. As prácticas son *recuperables durante o curso falando co profesor para buscar un horario se iso é posible.

Prácticas de grupos *C: exporase un proxecto a levar a cabo entre varios alumnos. Devandito proxecto é un circuíto práctico e o obxectivo é ter un circuíto operativo. Os resultados exporanse por un ou varios alumnos do grupo escollidos de forma aleatoria.

Exame final:

Tanto no exame final como no de xullo, se un alumno non fixo as prácticas ou os proxectos de grupo *C, terá que facer un exame práctico (30% da nota) e/ou un traballo a acordar co profesor en canto ao contido (20%) e un exame teórico de problemas na data oficial do exame (50%). Tanto o exame práctico como o de proxecto se realizarán en data acordada co profesor. Os exames práctico e de proxecto nos exames finais e xullo poderán facelos, ademais dos que queiran presentarse ao exame final, aqueles que non aprobasen o prácticas tipo *B ou *C.

Os exames de problemas tratarán da resolución de problemas e/ou exercicios baseados na teoría explicada nas actividades *introductorias, na clase maxistral e nos laboratorios.

Como probas prácticas pedirase ao alumno que realice medidas similares ás das prácticas e faranlle preguntas orais para avaliar o grao de comprensión da materia.

Se se elixe avaliación única as notas dos exames de avaliación continua non teñen ningunha validez. En caso de non chegar ao aprobado en avaliación continua, o alumno deberase presentar ao exame final no que se preguntará sobre toda a materia. As notas de grupos *B e *C manteranse, con todo, se o alumno así o decide. Esta decisión deberase comunicar ao profesor antes do exame.

Normativa sobre plagio:

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

Bibliografía. Fontes de información**Bibliografía Básica**

Apuntes de la asignatura, F. Isasi, 1, Vigo 2012

Bibliografía Complementaria

Electrónica de comunicaciones, M. Sierra y otros, 1, Madrid 2003

Solid state radio engineering, Kraus, Bostian y Raab, 1, 1980

James W. Nilsson, Susan A. Riedel, Circuitos eléctricos, 7, Madrid, 2005

Recomendacións**Materias que continúan o temario**

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Outros comentarios

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

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		Tipoloxía
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ Saber estar / ser

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 aplicalo aos radioenlaces e á radiodifusión.

CG2
CE22
CE25
CT2
CG4
CE21
CT2

Analizar a cobertura para especificar a calidade de servizo.

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 docente

	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 introdutorias	1	1	2
Estudo de casos	10	50	60
Informe de prácticas	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 introdutorias	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, diagnosticarlo 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.
Prácticas de laboratorio	Aténdese a cada alumno de maneira individualizada.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Estudo de casos	Consta do seguimento 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 propoñerá apoio aos estudantes.	3	CG2 CG4 CE25 CT2
Informe de prácticas	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 condicións 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 autónoma 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 indícarase 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 obriga de repetirlas. A cualificación obtida nas tarefas avaliadas 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, Andavira Editora, 2011

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Docampo Amoedo, Domingo			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José Docampo Amoedo, Domingo			
Correo-e	ddocampo@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	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: - 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. 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. 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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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 docente

	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 maxistras 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 realizas en Matlab, en grupos de dous alumnos. Cada práctica irá acompañada dunha guía que desenvolve os contidos das clases maxistras. 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
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
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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación

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

- 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 desenvolto 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 calificación 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.

- o Puntuable 4 (10 %)

Procesado multitaxa e bancos de filtros. Terá lugar na decimoterceira semana do curso.

- o 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 conteidos 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, 2007

Bibliografía Complementaria

Sanjit K. Mitra., Digital Signal Processing: A Computer Based Approach., Ed. McGraw-Hill, 2001

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1999

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

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			
Descriptor	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 mostrase e retención, e os convertedores DA e AD.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE45	(CE45/SE7): Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.	◦ saber ◦ saber facer

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 docente

	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
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
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
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse os coñecementos adquiridos polo estudante. Para iso realizaranse tres 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 avaliáveis 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 obrigaón 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., 1989

Sergio Franco, Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, WCB/McGraw-Hill, 2002

Franco Maloberti, Data Converters, ISBN 978-0-387-32485-2, 2007

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/V05G300V01624

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

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 servizo amablemente.

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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoien a resolución de problemas en enxeñaría.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE45	(CE45/SE7): Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer

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 circuitos 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
Capacidade para documentar proxectos de deseño hardware.	CG4 CG9 CT4

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 circuitos 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 circuitos 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 docente

	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	Expoñeranse por parte do/a docente os contidos teóricos da materia e realizaranse as actividades introdutorias tanto dos contidos teóricos da materia coma dos proxectos para desenvolver durante o curso. Nestas clases traballaranse as competencias CG6, CE39 e CE45. Trátase dunha actividade individual.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse sistemas de procesamento de sinal básicos baseados en FPGAs. Nestas actividades traballaranse as competencias CG6, CG9, CE39, CE45 e CG13. Trátase dunha actividade en grupo.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Estableceranse grupos de traballo de dous ou máis estudantes. Cada grupo desenvolverá dous proxectos ao longo do curso. Os devanditos proxectos consistirán no deseño de sistemas específicos de procesamento de sinal de complexidade baixa e media, respectivamente. Ademais, dispoñeráse de grupos pequenos (grupos de tipo C) que permitirán realizar un seguimento dos proxectos que se desenvolverán na materia. Actividades que se desenvolverán nos grupos C: Actividade 1. Análise e debate sobre os sistemas deseñados no primeiro proxecto da materia. Presentación de resultados. Alternativas de deseño. Actividade 2. Análise e seguimento da solución proposta para o segundo proxecto. Actividade 3. Demostración do funcionamento dos sistemas deseñados no segundo proxecto. Análise e debate de resultados. Nestas actividades traballaranse as competencias CG6, CG9, CE39, CE45, CG13, CT2, CT4 e CG4. Trátase dunha actividade en grupo.

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.	20	CE39
	No apartado «Outros comentarios» amplíase a información.		CE45
	Mediante este exame avaliaranse as competencias CE39 e CE45.		
Proxecto	Realizaranse dous proxectos durante o curso. No primeiro, cada estudante deseñará un sistema de procesamento de sinal básico. A nota desta parte será do 35 % da nota total da materia. O segundo proxecto consistirá no deseño dun sistema de procesamento de sinal de complexidade media e a súa avaliación supoñerá un 35 % da nota final. No apartado "Outros comentarios" amplíase a información.	70	CG4
			CG6
			CG9
			CG13
			CE39
			CE45
Práctica de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse de forma continua durante as propias horas de prácticas (horas tipo B). Mediante estas prácticas avaliaranse as competencias CG4, CG6, CG13, CE39, CE45 e CT4.	10	CT2
			CT4
			CG4
			CG6
			CG13
			CE39
			CE45
			CT4

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofreceráse ao alumnado que curse esta materia 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 de dous traballos teórico-prácticos (proxectos).

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

As prácticas de laboratorio realizaranse preferiblemente en grupos de dous/dúas estudantes e avaliaranse de forma continua durante as propias horas de prácticas (horas tipo B). A cualificación desta actividade será de 1 punto sobre 10. A nota será a mesma para todos os/as integrantes do grupo de prácticas.

O primeiro traballo teórico-práctico incluírá os contidos dos temas 1 ao 5. Consistirá no deseño dun sistema básico de procesamento de sinal. Este traballo realizarase en horas de laboratorio e de grupo pequeno (horas tipo B e C) en grupos de dous/dúas ou máis estudantes. Como resultado do traballo entregarase unha memoria e o sistema implementado. A cualificación desta avaliación é de 3,5 puntos sobre 10.

O segundo traballo teórico-práctico incluírá os contidos dos temas 6 e 7. Este traballo realizarase en horas de laboratorio e de grupo pequeno (horas tipo B e C) en grupos de dous/dúas ou máis estudantes. Como resultado do traballo entregarase unha memoria, o sistema implementado e, posteriormente, farase unha presentación en horas de grupo C. O peso desta avaliación é de 3,5 puntos sobre 10 (3 corresponden á execución e documentación do proxecto e 0,5 puntos á presentación).

En ambos traballos teórico-prácticos aos alumnos/as asignaráselles tarefas individuais e conxuntas. As tarefas individuais terán unha cualificación do 60 % da nota do traballo e as conxuntas o 40%. A nota correspondente ao 40 % será a mesma para todos os/as integrantes do grupo.

A cualificación final da materia será a suma das catro avaliacións. Para aprobar a materia débense cumprir as seguintes condicións:

- Obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 na avaliación global.
- Obter un mínimo do 40 % da nota máxima de cada unha das actividades avaliadas.

No caso de que un alumno/a non obteña o mínimo do 40 % da nota máxima nalguna das catro actividades avaliadas, pero

si supere o mínimo de 5 puntos sobre 10 na avaliación global, considerase que o alumno/a está suspenso e a nota que figurará na acta será 4 puntos.

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

Enténdese que a alumna ou alumno opta por avaliación continua se realiza as dúas primeiras prácticas de laboratorio e dende ese momento considérase que se presentou 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/as 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. Cada un terá dúas horas de duración.

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

O exame práctico consistirá na proba final en hardware (utilizando unha placa de desenvolvemento de FPGAs) 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/a deberá entregar unha memoria do traballo realizado e os resultados de simulación. Durante o exame práctico o alumno/a validará o sistema deseñado no hardware.

Tanto o exame teórico coma o práctico terán unha cualificación do 50 % da nota final. A cualificación final da materia será a suma das dúas avaliacións.

Para aprobar a materia débense cumprir as seguintes condicións:

- Obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 na avaliación global.
- Obter un mínimo do 40 % da nota máxima de cada unha das actividades avaliadas.

No caso de que un alumno/a non obteña o mínimo do 40 % da nota máxima nalgunha das dúas actividades avaliadas, pero si supere o mínimo de 5 puntos sobre 10 na avaliación global, considerase que o alumno/a está suspenso e a nota que figurará na acta será 4 puntos.

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

3. Outros comentarios

- Os exames realizaranse en castelán. O alumno poderá responder ó 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. Os teléfonos móbiles deben apagarse e estar fóra do alcance do alumno/a.
- No caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación final da materia será de "suspenso (0)" e os profesores/as comunicaranlle á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.
- No 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, Berlin Heidelberg - Germany

James H. McClellan, Ronald W. Schafer, Mark A. Yoder, Signal processing first, 1st ed., Pearson Education International, 2003, Upper Saddle River - USA

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, Upper Saddle River - USA

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría de equipos electrónicos				
Materia	Enxeñaría de equipos electrónicos			
Código	V05G300V01523			
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	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Nesta materia móstrase ao alumno os conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidade, Dispoñibilidade, Mantenibilidade e Seguridade) de compoñentes e sistemas electrónicos, así como as técnicas a seguir para realizar un estudo deste tipo ou ben deseñar un sistema que cumpra especificacións RAMS. Tamén se abordan os conceptos básicos sobre as fontes de interferencias electromagnéticas e a súa minimización.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE47	(CE47/SE9): Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.	◦ saber facer
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 estar / ser a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	◦ Saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento das normativas aplicables no deseño de sistemas electrónicos	CG2 CE41
Capacidade para a especificación de compoñentes e equipos electrónicos	CE41 CE47
Coñecemento e aplicación de técnicas para cumprir coas normativas de compatibilidade electromagnética	CE47
Coñecemento das técnicas e ferramentas necesarias para o deseño e fabricación dun sistema electrónico en base a especificacións de confiabilidade	CG2 CG6 CG8
Capacidade deseñar, implantar e xestionar un sistema de confiabilidade	CG1
Capacidade para xestionar o coñecemento nunha organización	CG9 CT4

Contidos	
Tema	
Tema 1: Introducción	Definicións. Conceptos básicos de Confiabilidade. Tecnoloxías RAMS. Funcións estatísticas aplicables. Xestión da Confiabilidade.
Tema 2: Fiabilidade de compoñentes electrónicos	Definicións. Parámetros (Tasa de fallos, MTBF, MTTF). Predicción de fiabilidade de compoñentes electrónicos. Normativas aplicables.
Tema 3: Fiabilidade de sistemas electrónicos	Sistemas serie. Sistemas redundantes. Reparto de fiabilidade. Optimización de redundancias. Normativas aplicables.
Tema 4: Mantenibilidade e Disponibilidade	Definicións e tipos de mantemento. Parámetros (Tasa de reparación, MTTR). Dimensionamento de Stocks. Disponibilidade de sistemas serie e paralelo. Normativas aplicables.
Tema 5: Seguridade	Definicións. Sistemas electrónicos para aplicacións de seguridade. Determinación do nivel ou categoría de seguridade exigible a un sistema electrónico. Normativas aplicables.
Tema 6: Ferramentas para a confiabilidade	Análise modal de fallos efectos e criticidades (AMFEC). Árbore de fallos (FTA). Modelos de Markov. Normativas aplicables.
Tema 7: Ensaíos	Tipos e plans de ensaio. Ensaíos acelerados. Normativas aplicables.
Tema 8: Interferencias electromagnéticas	Definicións. Fundamentos das interferencias electromagnéticas. Fontes de interferencias. Elementos de minimización. Normativas aplicables.
Tema 9: Xestión da confiabilidade I	Actividades de I+D+i. O ciclo de vida. A mellora continua: Xestión e aseguramiento. Ferramentas de apoio.
Tema 10: Xestión da confiabilidade II	Os RRHH e a súa xestión estratéxica. O traballo en equipao e os sistemas de mellora. Ferramentas de apoio.

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Actividade docente na que se desenvolven problemas e exercicios sobre casos prácticos relacionados coa asignatura. Tamén se utilizarán para poñer de relevo as dúbidas existentes e tamén para a realimentación ao profesorado sobre este aspecto. Actividade individual.
	Traballaranse as competencias CG1, CG2, CG6, CE47 e CE41
Prácticas de laboratorio	Aprenderase a realizar cálculos de confiabilidade mediante a utilización do software específico para esta aplicación. Actividade individual.
	Traballaranse as competencias CG2, CE41 e CT4
Traballo tutelado	Consisten na realización de traballos concretos que estean relacionados co contido da asignatura e en colaboración cunha empresa ou entidade externa. Sempre que sexa posible, propoñerase ao alumno a realización de dous traballos un en colaboración con AENOR e outro en colaboración cunha empresa da contorna. Actividade grupal.
	Traballaranse as competencias CG6, CG8, CG9, CE41, CE47, e CT4
Estudo de casos	Realízanse con grupos dun reducido número de alumnos e utilízanse para o desenvolvemento de traballos en grupo e a aprendizaxe de metodoloxías de traballo en equipo. Actividade grupal.
	Traballaranse as competencias CG1, CG2, CE41 e CT4.
Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expoñer todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o máis activa posible do alumno. Actividade grupal.
	Traballaranse as competencias CG1, CG2, CG6, CG8, CG9, CE41 e CE47.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Traballo tutelado	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Estudo de casos	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir a tutorías persoalizadas ou en grupos no despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da asignatura.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Avaliaranse os entregables dos problemas e exercicios propostos.	30	CG1 CG2 CG6 CE41 CE47
Prácticas de laboratorio	Evaluaranse os entregables das prácticas de laboratorio propostas.	10	CG2 CE41 CT4
Traballo tutelado	Avaliaranse os contidos (Metodoloxía de desenvolvemento, conclusións obtidas, exposición de resultados, capacidade de traballo en equipo, capacidade de traballo en equipo multidisciplinar) no traballo en colaboración coa empresa. Tamén se terá en conta a opinión do titor na empresa. No traballo en colaboración con AENOR valorarase a calidade do traballo realizado e a capacidade de traballo en equipo. Nos traballos en grupo a nota do traballo será a mesma para todos os integrantes do grupo.	40	CG6 CG8 CG9 CE41 CE47 CT4
Presentación	Evaluarase a exposición de resultados do traballo realizado, así como a capacidade do alumno para responder as preguntas que se lle fagan.	20	CG9 CT4

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

Os alumnos que elixan avaliación continua deberano comunicar ao profesor durante as dúas primeiras semanas de clase. A avaliación continua supón:

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

b) Que os alumnos realicen dous traballos en grupo. Un deles en colaboración con AENOR e alumnos da Facultade de Filoloxía e Tradución, e outro en colaboración cunha empresa da contorna, a cuxas instalacións irán os alumnos cando sexa necesario. Valoración máxima 6 puntos (60% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 3 puntos.

Os alumnos que non superen algún dos dous mínimos esixidos, a cualificación será o valor menor entre a nota media das

dúas partes e 4,5.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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, España

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ Saber estar / ser
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 estar / ser a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	◦ Saber

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
* Coñecer as bases da acústica lineal e relacionar os conceptos de presión, velocidade de partícula, intensidade, potencia e impedancia.	CE34 CE37
* 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 circuítos.	CG3
* Diseñar sistemas acústicos usando altosfalantes, caixas acústicas e bucinas.	CG5
* Analizar os distintos tipos de micrófonos desde o punto de vista das súas especificacións técnicas e as súas posibles aplicacións.	CG11 CE34 CE37
* Interpretar especificacións técnicas de equipos.	CG6
* Aplicar normas de medida.	CG9
* Elaborar procedementos de ensaio.	CG11
* Desenvolver procedementos de ensaio.	CE34
* *Postprocesar de datos de medida obtidos de ensaios.	CE37
* 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 transdución.	Sistemas electro-mecano-acústicos. Circuitos equivalentes. Transdución.
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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	38	57
Resolución de problemas de forma autónoma	0	44	44
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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.

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 en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 maxistrais.	50	CG3 CG5 CG11 CE34 CE37

Resolución de problemas e/ou Exame sobre os exercicios de interpretación das exercicios prácticas de laboratorio.	24	CG3 CG5 CG6 CG11 CE34 CE37
Exame de preguntas obxectivas	Exame sobre as sesións prácticas na aula informática	16 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 flexíbeis 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, Pearson/Prentice Hall

W. Marshall Leach, Jr., Introduction to electroacoustics and audio amplifier design, Kendall/Hunt

Finn Jacobsen et al., FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS AND NOISE CONTROL, Technical University of Denmark

Bibliografía Complementaria

Lawrence E. Kinsler, Fundamentals of acoustics, John Wiley & Sons

Vance Dickason, Loudspeaker Design Cookbook, Audio Amateur Press

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de audio/V05G300V01532

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

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	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://fatic.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				Tipoloxía
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.			◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.			◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.			◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.			◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.			◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.			◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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, acesibilidade, etc.			◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.			◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe				Competencias

Resultados de aprendizaxe (SI2.1):	CG3
-> Comprender e interpretar os distintos niveis de medida presentes nos sistemas de audio.	CG5
-> Coñecer os distintos tipos de amplificadores existentes desde un punto de vista sistémico e de uso, sabendo interpretar as especificacións técnicas para poder valoralos.	CG6
	CG12
	CE35
Resultados de aprendizaxe (SI4.2):	CG3
-> Seleccionar unha configuración de toma de sons de aplicación en distintas situacións.	CG12
	CE37
	CT3
Resultados de aprendizaxe (SI1.2):	CG3
-> 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.	CG12
-> Aplicar técnicas de ecualización e outros procesados para distintas aplicacións.	CE34
-> Planificar e levar a cabo unha mestura de sons desde o punto de vista técnico, demostrando o coñecemento das distintas ferramentas dispoñibles para a consecución dun fin artístico.	CT3
-> Relacionar a influencia dos distintos parámetros dun formato dixital de audio na súa calidade final.	
-> Explicar elementos e protocolos de interconexión para preparar o transporte e sincronización de sinais de audio.	
Resultados de aprendizaxe (SI1.3):	
-> Comprender as bases da audición espacial e os sistemas que presentan o son coa intención de xerar sensacións no oínte de posición espacial nas fontes.	
-> Comprender que é a calidade dun sistema de son, especialmente no que respecta á aplicación do mesmo.	
Resultados de aprendizaxe	CG9
Organizarse nun grupo de traballo para realizar un proxecto, incluíndo o seguinte:	CG12
-> Capacidade técnica para recoller información, interpretar as especificacións técnicas do equipamento, discutir opcións e seleccionar unha combinación de equipos determinada .	CE37
-> Elaboración de informes de progreso , actas de reunións e un informe técnico final.	CT3
-> Desenvolvemento de reunións de traballo , debate dos resultados parciais e presentación oral do traballo final diante dun público esixente.	CT4
-> 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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas informáticas	14	10.5	24.5
Saídas de estudo	0	7	7
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	52.5	59.5
Prácticas autónomas a través de TIC	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 en aulas informáticas	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.
Prácticas autónomas a través de TIC	Proporciónase 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 expóñanse 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 maxistrais 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 solicítase e acórdase por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas en aulas informáticas	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 (típicamente cun máximo de 2-3 alumnos). Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solicítase 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 en aulas informáticas	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. .	50	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 CE35
Exame de preguntas obxectivas	Test online de corrección automática.	5	CG3 CE35

Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofrécense 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:

* 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 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 avaliacións parciais (proba de resposta curta e proxecto en grupo, respectivamente).

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 apróbase nunha Comisión Académica de Grado (CAG), estando dispoñible no comezo do cuadrimestre.

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

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, <https://unity.com/>

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Tecnoloxía multimedia e computer graphics/V05G300V01932

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Programación II/V05G300V01302

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://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	(*)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). 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				Tipoloxía
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.			◦ saber facer
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			◦ saber facer
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.			◦ saber facer
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.			◦ saber facer
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.		

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 vivendas, 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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas en aulas informáticas	12	9	21
Traballo tutelado	7	49.5	56.5
Exame de preguntas obxectivas	0	1.5	1.5
Informe de prácticas	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 en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 ol estado dos traballos incluíndo a cualificación que merecerían nese momento. Proponanse melloras que poderán ser llevadas a cabo en grupo B ou de forma non presencial.	0	CG5 CG6 CE34 CE35
Informe de prácticas	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 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
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 evaluación continua (evaluada segundo o procedimientto 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 ol 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 evaluación continua e o exame final pero tendo en conta que:

- A nota de evaluación continua é a mesma que se obtivo na primeira convocatoria.
- A nota de evaluación 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 seguisan o proceso de evaluación continua.

En caso de detección de plaxio en cualquera das probas (probas cortas, 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, Berlin

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, Santiago de Compostela

Bibliografía Complementaria

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

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, Berlin

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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	- Concepto de sistema operativo. - Estrutura dun sistema operativo. - Tipos de sistemas operativos. - Emulación e virtualización.
Xestión do procesador.	- Concepto de proceso e fío. - Estratexias de asignación de capacidade de cómputo.
Xestión de memoria.	- 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.	- 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).	- 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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	46	66
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba de contidos teóricos de cada un dos temas expostos nas sesións maxistrais.	60	CG3 CG4 CT2 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. O profesor fará preguntas a cada membro do grupo, o que permitirá a súa avaliación individualizada.	20	CG4 CG9 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 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 ($\text{Nota}=\min(4.5, T+L+P)$)

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, Addison-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 Abhinut 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 Maier, Professional Linux Kernel Architecture (Wrox Programmer to Programmer), 1, Wrox, 2008, .

Recomendacións**Materias que continúan o temario**

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Sistemas de información/V05G300V01644

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Seguridade/V05G300V01543

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

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			
Descriptor	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://fatic.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 bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.	◦ saber facer
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.	◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ Saber estar / ser

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	Túneles Redes overlay Acceso remoto (VPNs)
IPv6	Introducción Autoconfiguración Ámbitos de direccionamento Mecanismos de transición
Mecanismos de conmutación avanzados	Conmutación de etiquetas (MPLS) Aplicaciones de MPLS VPNs con soporte do proveedor
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 docente

	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
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	16	20
Informe de prácticas	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	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 tutorías. 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 tutoría 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 tutorías 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.

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 perdesse algunha, deberá suplila 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 esixiráselle 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 elixiría *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.

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

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

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 no 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 laboratorio.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Peterson & Davis, Computer Networks, 5ª, Morgan Kaufman, 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 simultáneamente

Seguridade/V05G300V01543

Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Redes de ordenadores/V05G300V01403

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://fatic.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 maior 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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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 e DSA.
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. Contransmedidas. - 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.
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 docente

	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 diversas exercicios propostos. O alumno poderá dispor en Faitic da solución a varios dos exercicios que se propoñan.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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 CG4 CE28
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 realízase 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 realízase 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 CG6 CE28 CT2 CT3
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 CG4 CE28

Outros comentarios sobre a Avaliación

ELECCION DE AVALIACIÓN CONTINUA.

Por defecto considerarase 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 sera 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).

■ Constará de:

- Exame teórico (50%). Exame individual dos contidos teóricos da materia representando o 50% da nota total. O alumno deberá 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 Informacion, 1ª ed., Revision 2018, Publicacion digital, 2013

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

Bibliografía Complementaria

R.Perlman, C. Kaufman, M.Speciner, Network Security: Private communications on a public world, 2ª ed., Prentice Hall, 2002, Prentice-Hall, 2003

Joseph Migga Kizza, Guide to Computer Network Security, 2ª ed., Springer,2013

Douglas R. Stinson, Cryptography. Theory and Practice., 3ª ed., Chapman & Hall/CRC, 2006

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

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

<https://www.enisa.europa.eu/publications/botnets-measurement-detection-disinfection-and-defence>

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Servizos de internet/V05G300V01501

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Circuitos de microondas				
Materia	Circuitos de microondas			
Código	V05G300V01611			
Titulacion	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://fatic.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 especificacions e prestacións. Os subsistemas de microonds 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 bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
CE23	CE23/ST3 Capacidade de análise de compoñentes e as súas especificacións para sistemas de comunicacións guiadas e non guiadas.	◦ saber ◦ saber facer
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber facer
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.	◦ saber
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.	◦ saber

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 CG5 CE23
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.Introdución 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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Prácticas en aulas informáticas	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 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. Definiranse e evaluarán diversas figuras de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na caracterización experimental destes compoñentes. Realizarase unha introdución aos analizadores lineais de redes. Describírase o seu uso e proceso de calibración. Nestas prácticas se traballan as competencias: CG3, CG4, CG5, CG9, CE23, CE24, CE25, CT2, CT3 y CT4.
Prácticas en aulas informáticas	Se realizarán en grupos de 2 ou 3 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. Tamén se realizará resolución de problemas, para mostrar a aplicación de conceptos descritos nas clases maxistrais. 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	Se impartirá en aula coa axuda de pizarra e canón de vídeo. Describírase en detalle e explicará a maior parte dos conceptos contidos nos capítulos do programa da asignatura. Describírase a resolución de problemas. Competencias: CG3, CG5, CG4, CE23, CE24 y 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 en aulas informáticas	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	No caso de avaliación continua, durante a realización das prácticas, o alumno poderá ter unha ou varias probas individuais de cuestións/problemas relacionados co contido desas prácticas, así como ter que realizar montaxes. Esta avaliación pode incluír a presentación grupal do traballo realizado. Tamén en calquera dos 3 Puntuables poderá ser avaliada esta parte da asignatura, mediante cuestións y/o problemas. No caso de avaliación única por exame final, tamén poderá ser avaliada esta parte da asignatura, mediante cuestións/problemas y/o montaxes experimentais.	10	CG3 CG4 CG5 CG9 CE23 CE24 CE25 CT2 CT3 CT4
Prácticas en aulas informáticas	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 en calquera dos 3 Puntuables poderá ser avaliada esta parte da materia, de forma similar. 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.	10	CG3 CG5 CE23 CE24 CE25

Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse 3 Puntuables, cada un dos cales conterá resolución de problemas. Tamén poderán conter unha parte de cuestións de resposta curta relacionadas coas clases magistrais ou as clases prácticas, tanto de laboratorio como en aula informática.	80	CG3 CG4 CG5 CE23 CE24 CE25
---	---	----	---

Outros comentarios sobre a Avaliación

É conveniente a asistencia a as clases prácticas de laboratorio e en aula informática, para adquirir todas as habilidades requiridas en a asignatura.

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

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase na Comisión Académica de Grado (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuatrimestre. Estas probas non serán recuperables.

1. Para que as clases prácticas de laboratorio e en aula informática sexan evaluadas, será obrigatorio participar nelas, realizar a/s proba/s propostas e, de ser o caso, a presentación oral, individual/en grupo, do traballo desenvolvido. A cualificación global obtida na avaliación das clases prácticas é do 20% da cualificación total da asignatura.

2. O resto de a asignatura será evaluado a través de 3 Puntuables que conterán resolución de problemas, ademais de poder conter cuestións de resposta curta. Estes tres puntuables suman o 80% de a cualificación total de a asignatura.

O Primeiro e Segundo Puntuable durarán 1h aproximadamente, e a cada lle corresponde ata o 13% da cualificación total da asignatura.

Se asume que os alumnos que se presentan ao Segundo Puntuable e/ou Tercer Puntuable elixen definitivamente a avaliación continua, e a súa calificación final non poderá ser "non presentado".

O Terceiro Puntuable realizarase coincidindo co Exame Final dos alumnos que optaron por Evaluación Única. Este puntuable é o máis importante, entra todo o contido da asignatura, e lle corresponde ata o 54% da cualificación total da asignatura.

B) No caso de que o alumno acóllase a Avaliación Única, teríase en conta únicamente a nota obtida en o Exame Final (100% nota total asignatura). Este exame inclúe resolución de problemas (na súa versión extensa, para realizar con ou sen axuda do simulador) e contestación a preguntas de resposta curta relacionadas con todo o contido teórico ou práctico de a asignatura. Tamén podería incluír a realización dunha montaxe experimental.

Segunda Oportunidade:

Nesta convocatoria presentaranse 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 avaliación continua, poderán optar en esta convocatoria por ser evaluados segundo a opción B (Evaluación única en Exame Final) ou a A. Neste último caso, teránselle en conta as cualificacións obtidas na convocatoria anterior: no Primeiro e Segundo Puntuable, e nas clases prácticas (laboratorio experimental e aula informática), o que terá un peso conxunto de ata o 46% da nota total da asignatura. Ademais, terán que realizar un puntuable similar ó "Terceiro Puntuable", que terá un peso de ata o 54% da nota total da asignatura. O alumno comunicará por escrito ó coordinador da asignatura a súa decisión de optar por unha ou outra forma de avaliación, con anterioridade á realización do exame.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

J.M. Miranda y otros, Ingeniería de Microondas, 1, Prentice-Hall

Guillermo González, Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design, 1, Prentice-Hall

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

Bibliografía Complementaria

R.E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, 2, Wiley-IEEE Press

P.A. Rizzi, Microwave Engineering, Passive Circuits, 1, Prentice-Hall

S. Y. Liao, Microwave Devices and Circuits, 3, Prentice-Hall

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

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://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os obxectivos básicos da materia son os seguintes: - 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. 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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.	◦ saber facer
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.	◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ saber

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	- 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 cuadrados. - Derivación do algoritmo LMS para canles selectivas. - Igualadores sen restriccións.
8. Introducción ás comunicacións dixitais avanzadas	- Principios de OFDM. - Introducción aos sistemas MIMO.

Planificación docente

	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 discútanse 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 suscitaranse proxectos prácticos nos que se desenvolverá un sistema de comunicacións dixitais que deberá demostrar o seu bo funcionamento na aplicación proposta. Os proxectos realizaranse 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
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
Resolución de problemas	Resolución de exercicios curtos asociados ós contidos explicados nas clases maxistrais 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 obtén por avaliación continua.	30	CG3 CG4 CG11 CE26
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 "suspense" 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 suspense (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, Pearson Educación

R. W. Heath Jr., Introduction to Wireless Digital Communication: A Signal Processing Perspective, 2017, Pearson-Prentice Hall

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Comunicacións dixitais/V05G300V01914

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Infraestruturas ópticas de telecomunicación				
Materia	Infraestruturas 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 Navarrete Rodríguez, Álvaro			
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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ Saber estar / ser

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 semicondutores 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 docente

	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 introductorias 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 CG5 CE21 CE25 CT3

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 CG5 CE21 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

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

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@tsc.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		Tipoloxía
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Especificar redes sen fíos celulares.	CG7 CE22
Aplica-los coñecementos previos de propagación no planeamento de redes sen fíos.	CE21
Especifica-los distintos compoñentes (antenas, transmisores, receptores) que constitúen un sistema global.	CG2 CE25 CT2
Propor solucións de acceso a sistemas de comunicacións.	CG4 CE22
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.	CG2 CE22 CT2

Contidos	
Tema	
Teoría 1. Introducción a as comunicacións radio.	Conceptos básicos. Situación actual Redes inalámbricas de área local. Redes persoais.

Teoría 2. Sistemas celulares.	Conceptos fundamentais A canle radio Sistemas de acceso múltiple Interferencia Tráfico Dimensionado de redes Contramedidas 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. Outros sistemas de radio. WLAN Evolución de as diferentes solucións tecnolóxicas
Traballo tutelado 1. Conceptos básicos de tráfico	Xeración estadística e atención a o tráfico.
Traballo tutelado 2. A canle radio. Multitaxecto	Reproducción efectos relacionados con a canle multitaxecto.
Traballo tutelado 3. Introducción a os efectos de bloqueo e sombra	Simulación do efecto de sombra, traspaso de chamadas, interferencia
Práctica 1: Introducción a canle radio.	Descrición estadística. Resposta impulsional, parámetros da canle radio, tipos de canles.
Práctica 2: Efectos da canle sobre o sinal en 3G e 4G.	Multitaxecto e efecto sombra; comparativa do funcionamento dos sinais CPM, WCDMA e OFDM; MIMO e diversidade.
Práctica 3: Introducción ao estándar 4G LTE.	Planeamento radio e análise de capacidade.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	7	14	21
Resolución de problemas	6	18	24
Prácticas en aulas informáticas	14	28	42
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	12	0	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Informe de prácticas	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. Propóse 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 entrárase en máis detalle no aspecto concreto considerado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG4, CG7, CT2 e CE21
Resolución de problemas	INDIVIDUAL. Complementárase 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 en aulas informáticas	GRUPAL E INDIVIDUAL Nas clases prácticas (tipo B) realízanse diversas simulacións en Matlab de aspectos da materia que estean máis 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 fállese referencia e lémbrense conceptos explicados en outras materias precedentes
Lección maxistral	INDIVIDUAL. Nas clases maxistrais desenvólvense 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 en aulas informáticas	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 proporcioanrase atención personalizada ao alumno no que se refire as actividades introductorias.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	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 contnuada as clases.	25	CE21 CE22 CE25 CT2
Informe de prácticas	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 1/3 e 2/3, respectivamente. Valorarase a asistencia contnuada as clases.	25	CE21 CE22 CE25 CT2
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 contnuada 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. Fíxase unha nota mínima de 3 sobre 10 para esta proba. Os pesos destes dous mecanismos serán 1/3 e 2/3, respectivamente. Valorarase a asistencia contnuada as clases.	25	CG4 CG7 CE21 CE22 CE25

Outros comentarios sobre a Avaliación

XERAL. PRIMEIRA OPORTUNIDADE

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

A avaliación continua se realizará 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-os aspectos tratados nas clases maxistrais, de resolución de problemas, traballos en grupo tutelados e practicas de laboratorio. Neste caso a realización das prácticas de laboratorio e os traballos dirixidos non será obligatoria. Ademais, o exame tená unha parte adicional (as tres especificadas la táboa) relacionada coa parte da materia tratada nos traballos dirixidos. Por tanto, o valor de cada unha das partes será un cuarto da nota total.

Ao fixarse unha nota mínima en todas as partes que componen avaliación, si dita nota non fose superada, 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 **totalas** diferentes actividades: practicas de laboratorio e traballo en grupo, así como realizar **totalas** probas de avaliación das que consta o procedimientio de avaliación continua (táboa). Os alumnos que non seguíren o anterior so poderán ser avaliados mediante o examen final.

Considerarase un alumno como "non presentado" se non seguíu a avaliación continua e non se presentou o examen final.

Para a convocatoria de recuperación (xullo), conservaranse as cualificacións das prácticas de laboratorio e traballo en grupo dos estudantes que teñan elixido a avaliación continua, tendose que examinar so das partes de teoría (proba de preguntas curtas) e de problemas (proba de exercicios numéricos curtos) e aparte de cuestións sobre as prácticas de laboratorio.

SEGUNDA OPORTUNIDADE E CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

A avaliación de segunda oportunidade será diferente para aqueles alumnos que teñan seguido o procedemento de avaliación continua. Para aqueles que optasen pola avaliación única, ésta será igual que no caso de primeira oportunidade.

Para o caso da convocatoria extraordinaria, ésta realizarase da mesma maneira que para a segunda oportunidade.

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., 2004

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, 1999

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

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Xestión do espectro radioeléctrico				
Materia	Xestión do espectro radioeléctrico			
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	Torío Gómez, Pablo García Sánchez, Manuel			
Profesorado	García Sánchez, Manuel Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	ptorio@uvigo.es manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A xestión do espectro radioeléctrico, 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		Tipoloxía
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.	◦ saber facer
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer

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

Proponer solucións para cumprimento de límites de emisión.	CG5 CG6 CG7 CG8 CE25
Analizar interferencias	CG5 CG6 CG8 CG9 CE21 CE25 CT4
Especificar infraestruturas comúns de telecomunicacións e cableado estruturado de edificios.	CG5 CG6 CG8 CE21 CE25
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 Telecomunicacións. Plans nacionais CNAF
Enxeñaría do espectro	Especificacións dos equipos de telecomunicacións. Propagación das ondas radioeléctricas 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 rexiña Método da lista Outros métodos Exemplos
Comprobación técnica	O analizador de espectro. A sonda de banda larga. Procedimentos de medida Certificación de estacións radioeléctricas

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Prácticas en aulas informáticas	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 espectro, medidores de campo, etc. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG8, CG9, CE21, CE25 e CT4. Actividade en grupo.
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 maxistrais.	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 escritos 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. Examinaranse 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, www.itu.org

Bibliografía Complementaria

International Telecommunication Union, ITU-R recommendations, www.itu.org

International Telecommunication Union, Radiocomunication Rules, 2012, www.itu.org

Gretel-COIT, La evolución de la gestión del espectro radioeléctrico, 2007, <http://coit.es/descargar.php?idfichero=2523>

SETSI, Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, 2013, <http://www.minetur.gob.es/telecomunicaciones/espec>

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

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://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE46	(CE46/SE8): Capacidade para especificar e utilizar instrumentación electrónica e sistemas de medida.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ Saber estar / ser

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: Introducción. Principios de medida. Parámetros. Acondicionamento. Sensores de proximidade capacitivos. Exemplos de aplicación. Sensores indutivos e magnéticos: Introducción. 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. Direccionamento. 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 experimental 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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	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 introdutorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software para utilizar. Actividade individual. Nestas clases traballaranse 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 traballaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Actividade desenvolva 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 traballaranse 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 traballaránse 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 despacho do profesorado 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 despacho do profesorado 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 despacho do profesorado 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 no laboratorio. 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 CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3
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 CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistrais 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 CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3

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 de laboratorio **optan**

pola avaliación continua da materia.

A materia divídese en tres partes: teoría (50 %), práctica (35 %) e traballo tutelado (15 %). As cualificacións das tarefas avaliábeis 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 obrigación 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:

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

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

$$NFP = (NP1 + NP2 + NP3 + NP4 + NP5 + NP6 + NP7)/7$$

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 2 sesións de laboratorio. As faltas deben estar debidamente xustificadas, no caso contrario NFP=0.

1.c Traballo tutelado

Na primeira sesión de tutoría 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 tutoría 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 práctica no laboratorio 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 realizada no laboratorio. Esta proba consistirá

na montaxe dalgúns dos circuítos tratados nas sesións de prácticas e nunha serie de preguntas de resposta curta ou de tipo test acerca dos devanditos circuítos. 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 ≥ 5 con PT1 ≥ 5 e PT2 ≥ 5
- e a parte práctica: NFP ≥ 5
- e a parte de traballo tutelado: NTT ≥ 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 ≥ 5 .

4. Segunda oportunidade e convocatoria extraordinaria

Estas convocatorias terán o mesmo formato ca a avaliación única: unha proba teórica, unha proba práctica no laboratorio, 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, San Diego, EE.UU.

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

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

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

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, Madrid.

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, Madrid.

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Electrónica analógica/V05G300V01624

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

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		Tipoloxía
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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 Comunicións.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ Saber estar / ser

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.	CG6 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.	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)	Introducción 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)	Introducción 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. Fotolitografía. 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 terminais. Estructuras alongadas. Estructuras baseadas en resistencias unitarias. Efectos do sobreatacado e erros por veciñanza. Estrutura entrelazada e centroe 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)	Introducción 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. Estructuras: lineal, serpe, entrelazada e apilada. Capas específicas para minimización de efectos de veciñanza.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	45	63
Prácticas en aulas informáticas	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 analízanse casos de estudo. Realízase un control de asistencia. Nestas sesións traballaranse as competencias CE42 e CE43
Prácticas en aulas informáticas	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. Realízase 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. Realízase 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 en aulas informáticas	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 ítems 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 avalíaranse as competencias CE43, CG6, CG9, CG13 e CT4.	20	CG6 CG9 CG13 CE43 CT4

Presentación	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.	10	CG6 CG9 CE43 CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Como parte da avaliación continua, realizaranse dúas probas individuais escritas. A primeira delas de 1 hora (durante unha das sesións maxistrais) correspondente aos contidos das sesións maxistrais 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 maxistrais 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	25	CE42 CE43
Resolución de problemas e/ou exercicios	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 maxistrais 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.	15	CE42 CE43

Práctica de laboratorio	Todos os alumnos, opten ou non por avaliación continua, deberán realizar as tarefas da práctica 2 e entregar un informe cos resultados e conclusións obtidos da mesma na data indicada na planificación da materia. Este traballo e o informe supoñerán un 15% 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 15% da cualificación final da materia. Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 tanto no traballo e o informe correspondente á práctica 2 como na proba de laboratorio. Nesta parte avaliaranse as competencias CE43 e CG13	30	CG13 CE43
-------------------------	---	----	--------------

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 nalguna 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 do traballo como o informe da práctica 2.

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 deberá realizar todas as probas, entregar a memoria 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, Universidad Politécnica de Cataluña (2003)
Stephen A. Campbell, Fabrication Engineering at the Micro-and Nanoscale, 4ª, Oxford University Press (2012)
J. Franca, Y. Tzividis (eds.), Design of analog VLSI circuits for telecommunications and signal processing, Prentice Hall (1994)

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

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.

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://fatic.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		Tipoloxía
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.	◦ saber ◦ saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer

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.	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 docente

	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. Identifícaranse 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 maxistrais 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 para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identifícaranse 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 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.

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.
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.
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.

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.	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, 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 CG13 CE40
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 obrigação 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.

$$NFP = (NP1 + NP2 + NP3 + NP4) / 4$$

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. O traballo presencial 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:

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

No caso de non ter superado algunha das partes ($NFT < 4$ ou $NTG < 4$), 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.

$$NF = (0,3 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,5 \cdot NTG) \cdot 3,5/7$$

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

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. Ademais deberán realizar previamente un proxecto teórico-práctico individual e entregar a memoria correspondente o mesmo día do exame final de teoría. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega das memorias. Para presentarse á proba de laboratorio e a asignación de proxecto o alumno debe 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 cuatrimestre. 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 presentarse á proba de laboratorio e a asignación de proxecto o alumno debe poñerse en contacto co profesorado con suficiente antelación.

Aos alumnos que se presenten á avaliación en segunda oportunidade conservaráselles a nota que obteñan na avaliación ordinaria (avaliación continua ou única) nas partes ás que non se presenten. O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

F. Machado, V. Pastoriza, F. Poza, Sistemas Electrónicos para Comunicaciones Digitales, Curso 2016/2017, Plataforma TEMA

P. Mariño, Las comunicaciones en la empresa. Normas, redes y servicios, 2ª Ed., Ra-Ma

S. Mackay, E. Wright, D. Reynders, J. Park., Practical industrial data networks : design, installation and troubleshooting, 1ª Ed., Newnes-Elsevier

Bibliografía Complementaria

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

H. Lehpamer, RFID design principles, 2012, Artech House

B. Sklar, Digital communications. Fundamentals and applications, 2ª Ed., Prentice-Hall

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

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	Costas Pérez, Lucía 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	Tipoloxía
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 Comunicucións.	◦ saber ◦ saber facer
CE43 (CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuítos 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.	◦ saber ◦ saber facer
CE44 (CE44/SE6): Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.	◦ saber

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 circuítos 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 estudo 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 docente

	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 circuitos 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

EVALUACION 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 partir 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, coincidindo coa última sesión de prácticas.

EXAMEN FINAL:

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 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.

En 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 de la 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

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305
Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica de potencia				
Materia	Electrónica de potencia			
Código	V05G300V01625			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	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	Tipoloxía
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.	◦ saber facer
CE44 (CE44/SE6): Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.	◦ saber facer

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.	CE43
Capacidade de analizar circuitos electrónicos de potencia.	CE43 CE44
Capacidade de analizar e deseñar o circuito 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. Introdución á corrección do factor de potencia.
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 corrente continua-corrente continua	Ampliación de conversión continua-continua. Convertedores sen illamento e con illamento. Realimentación e control en convertedores 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	Convertedor 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 docente

	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 traballaránse as competencias CE43 e CE44.
Prácticas de laboratorio	Actividade de aplicación dos coñecementos a circuítos concretos e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvolveránse no laboratorio. Nestas clases traballaránse 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 traballaránse 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. Nasas titorías resolveránse 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. Nasas titorías resolveránse 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. Nasas titorías resolveránse 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 avaliaránse 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, encargárase 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 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 cursar simultaneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
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	soledadtorres@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, conexiónado 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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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 conxionado 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: * capacidade técnica para recoller información, interpretar especificacións técnicas de equipos, discutir sobre distintas opcións e seleccionar unha combinación de equipos determinada. * 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.	CG6 CG9 CG12 CT4

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
Conxionado e alimentación	Deseño do cableado e conxionado 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	Videoconferencia, streaming, bases de datos audiovisuales, sincronización, tratamento de metadatos, intercambio de contidos multimedia

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas informáticas	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	0	9	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas en aulas informáticas	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 fóméntase o traballo en grupo, a repartición de roles, a posta en común, a planificación e a defensa pública de resultados. Con esta metodoloxía trabállanse 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 trabállanse 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 en aulas informáticas	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 cuatrimestre, 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	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 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 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 cuatrimestre, 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 na 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%): realizaranse avaliacións aproximadamente á metade e ao fin do cuatrimestre. 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 continúa, 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, ERCO Edition

José Luis Sánchez Bote, Sistemas de refuerzo sonoro, Universidad Politécnica de Madrid, 2013, Madrid

José María Mellado, Fotografía de alta calidad: las técnicas y métodos definitivos., CS6. Anaya multimedia, 2013, Madrid

Ben Simonds, Blender master class : a hands-on guide to modeling, sculpting, materials, and rendering, No Starch Press, 2013, San Francisco

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Sistemas de audio/V05G300V01532

Vídeo e televisión/V05G300V01533

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://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.	◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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	.
Segmentación	.
Morfología matemática	.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	Seguimento personalizado do traballo do alumno no laboratorio, 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 no laboratorio, 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 no laboratorio 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.

Nótese 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

Robert Laganière, OpenCV Computer Vision Application Programming Cookbook, Packt Publishing, 2014,

Jasmin Blanchette, Mark Summerfield, C++ GUI Programming with Qt 4, Prentice Hall, 2008,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Procesado e análise de imaxe/V05G300V01931

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Outros comentarios

Recoméndase encarecidamente cursar simultaneamente a asignatura Sistemas de Imaxe. E insístease enfáticamente na necesidade de ter cursado Programación.

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://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.	◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE66	(CE66/OP9) Capacidade para a selección de circuítos, subsistemas e sistemas de observación remota.	◦ saber ◦ saber facer

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	Manexo e axuste de ferramentas de análise e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Traballarase 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 en aulas informáticas	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 no laboratorio 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.

Nótese 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, Oxford

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

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

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.

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	2c
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 aos temas de acústica submarina e de procesamento de ultrasóns.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender a produción e percepción do sinal de son.	CG4
Comprender técnicas fundamentais de procesado de son.	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
Empregar estándares de codificación en aplicacións concretas.	CG4 CG6 CE34 CE38 CT2
Comprender os principios básicos dos ultrasóns.	CG4 CE37

Comprender os principios básicos da acústica submarina.	CG4 CE37
Analizar aplicacións concretas dos ultrasóns.	CG4 CE37 CT2
Analizar aplicacións concretas da acústica submariña.	CG4 CE37 CT2
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.
Acústica submariña e ultrasóns.	Propagación das ondas acústicas na auga. Aplicacións. Ultrasóns. Aplicacións

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas en aulas informáticas	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 trátase 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 en aulas informáticas	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 maxistrais 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 en aulas informáticas	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 e avaliación de Xullo".	50	CG4 CG6 CE34 CE38 CT2
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 e avaliación de Xullo".	50	CG4 CG6 CE34 CE37 CE38 CT2

Outros comentarios sobre a Avaliación

O método de avaliación proposto anteriormente aplicárase 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. No caso de alumnos que opten por realizar unicamente o exame final, este suporá un 100% da nota. No entanto, 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.

Na avaliación de Xullo realizarase unicamente un exame final, aínda que o alumno que realice a A.C. poderá optar por manter a nota obtida no traballo tutelado, 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 ponderárase 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 poidese 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).

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 considerárase como a nota de traballo tutelado e a nota obtida no grupo de cuestións restantes como a nota do exame final. A nota final obterase como a suma das notas do traballo tutelado e do exame final que cheguen a un 4, e dividindo o resultado da suma por dous. No caso en que non se chegue ao 4 nas dúas partes, a nota final será de 4 como máximo. De non acadar un 4 en ningunha das partes, a nota final será a menor das notas obtidas dividida entre dous.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Andreas Spanias, Ted Painter and Venkatraman Atti, Audio Signal Processing and Coding, Wiley-Interscience, 2007. ISBN: 978-0471791478

Wai C. Chu, Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders, John Wiley & Sons, 2003. ISBN: 978-0471373124

X. Lurton, An Introduction to Underwater Acoustics. Principles and Applications, Springer, 2nd edition, 2010. 978-3540784807

Douglas O'Shaughnessy, Speech Communications. Human and Machine, Wiley-IEEE Press, 2nd edition. 1999. ISBN: 978-0780334496.

Boss, M. and Goldberg, R. E., Introduction to digital audio coding and standards, Kluwer Academic Publishers, 2003. ISBN: 978-1-4615-0327-9

Bibliografía Complementaria

Dutoit, T. and Marqués F., Applied signal processing : a matlab-based proof of concept, Springer, 2009. ISBN: 978-0-387-74534-3

Kuttruff, H., Acoustics. An introduction, Taylor & Francis, 2007. ISBN: 978-0415386807

D. Ensminger and F. B. Stulen, Eds., Ultrasonics. Data, Equations, and Their Practical Uses, CRC Press, 2009. ISBN: 978-0824758301

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Outros comentarios

Asúmese que o alumno dispón xa de certa soltura de programación en Matlab que presumiblemente adquiriu en asignaturas anteriores (como nalguna das que se recomenda ter cursado previamente).

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 bibliográficas para o seguimento da materia en inglés,				
b) atender as titorías en inglés,				
c) probas e avaliacións en inglés.				

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender os fundamentos teóricos nos que se basea a acústica de salas.	CG2
Capacidade para analizar o comportamento acústico de recintos e de identificar problemas.	CG5
Capacidade para propor solucións a problemas acústicos en recintos xa existentes.	CE36
Capacidade para a elaboración de informes técnicos, informes de ensaio e peritacións na área da acústica de salas.	CE37
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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	7	28	35
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 magistrais 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 maxistrais 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 en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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

Para optar a o sistema de avaliación continúa, o alumno deberá asistir a un mínimo de o 80% de as actividades programadas en a asignatura. 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 mesmos criterios que os detallados para a avaliación non continua.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Higini Arau, ABC de la acústica arquitectónica, Barcelona : CEAC, D.L. 1999

Heinrich Kuttruff, Room Acoustics, 5, Spon Press

Manuel A. Sobreira, Acústica Arquitectónica (Apuntes de la Asignatura),

Bibliografía Complementaria

Phillip R. Newell, Recording Studio Design, 3, Focal Press

Lothar Cremer, Principles and applications of room acoustics, London ; New York : Applied Science, cop. 1982

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 son e imaxe/V05G300V01405

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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 Concorrente	- 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	- Semáforos. - O problema do produtor-consumidor. - O problema dos filósofos. - Monitores. - Variables de Condición. - O problema dos lectores-escritores.
Xestión de Interbloqueo	- Introducción e definición de interbloqueo. - Condicións necesarias. - Estratexias de Prevención. - Estratexias de Evasión. - Detección e Recuperación
Comunicación entre procesos	- Paso de Mensaxes. - Chamada a Procedemento Remoto (RPC).
Programación Distribuída	- Introducción aos Sistemas Distribuídos. - Exclusión Mutua Distribuída: - Algoritmo Ricart-Agrawala. - Algoritmos de paso de testemuña. - Consenso Distribuído: - Fallos de parada. - Fallos bizantinos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Obradoiro	5	30	35
Prácticas en aulas informáticas	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	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 metodoloxía aborda as competencias CG4 , CG9 y CT4
Prácticas en aulas informáticas	Os alumnos resolverán baixo a supervisión do profesorado os problemas prácticos que se susciten en cada sesión de laboratorio.
	Esta metodoloxía aborda as competencias CE33/TEL7 y CT3
Lección maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada lección do temario.
	Esta metodoloxía aborda as competencias CG3 y CT2

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 en aulas informáticas	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 maxistras.	50	CG3 CG4 CE33 CT2
Práctica de laboratorio	Avaliación do traballo realizado en cada unha das sesións de laboratorio Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	20	CG3 CG4 CE33 CT2 CT3
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. Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	30	CG9 CE33 CT3 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 #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, Addison Wesley 2006

Bibliografía Complementaria

George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, Distributed Systems Concepts and Design, Fifth Edition, Addison Wesley 2011

William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles, 6/E, Eight Edition, Prentice Hall 2014

Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, Operating system concepts, Ninth Edition, Wiley, cop. 2014

Lea, Douglas, Programación concurrente en Java : principios y patrones de diseño, Second Edition, Addison Wesley, 2001

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Sistemas de información/V05G300V01644

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Sistemas operativos/V05G300V01541

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://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.	◦ saber ◦ saber facer

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 encaminamento 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
Domínio 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	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.
Optimización de redes	Maximización da utilidade. Descomposición de problemas NUM. Aplicacións.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 totais dúbidas que se lle susciten no estudo dos contidos teóricos.
Prácticas en aulas informáticas	O alumno poderá consultar individualmente tanto nas horas de prácticas como nas de tutorías totais dúbidas que se lle susciten no uso das ferramentas empregadas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías totais 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

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. O proxecto haberá de ser presentado na última clase C, durante as cales levaráanse a cabo senllas entrevistas persoais ós membros do grupo, dependendo a nota individual tanto da mesma como da presentación e memoria conxunta. 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: $\text{ben nota} = 0'2 \times \text{proxecto} + \text{máximo}(0'8 \times \text{exame}, 0'2 \times \text{exercicios} + 0'6 \times \text{exame})$ 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 incluírá (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, Prentice Hall

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

Bibliografía Complementaria

Villy B. Iversen, TELETRAFFIC ENGINEERING and NETWORK PLANNING, 2011, web

Boyd, S., Vandenberghe, L., Convex Optimization, 2009, web

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Redes de ordenadores/V05G300V01403

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		Tipoloxía
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.	◦ saber
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.	◦ saber ◦ saber facer
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.	◦ saber facer
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.	◦ Saber estar / ser

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non é necesario cita previa.
Prácticas en aulas informáticas	Dispensarase atención personalizada de forma presencial durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non é necesario cita previa.
Traballo tutelado	Dispensarase atención personalizada de forma presencial durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non é necesario cita previa.

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 todos os alumnos que opten pola avaliación continua ou 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, manteránselle as notas obtidas nas dúas tarefas intermedias (exame parcial e proxecto) e só tería 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/V05G300V01405

Redes de ordenadores/V05G300V01403

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 López Nores, Martín Mikic Fonte, Fernando Ariel			
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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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.	- 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.	- Obxectivos do deseño conceptual. - Modelos conceptuais de bases de datos. - O modelo E-A.
Deseño de Bases de Datos Relacionais: Modelado lóxico.	- 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.	- Almaceamento 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.	- Bases de datos non relacionais. - Tratamento da información semiestructurada. - Tratamento da información non estruturada - Tratamento da información semántica.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	46	66
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	O profesor estará presente durante a realización das prácticas, 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 CG4 CG6 CT2 CT3
Práctica de laboratorio	Avaliación do traballo realizado nas sesións de laboratorio.	20	CG4 CE27 CE29 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. 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 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 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 recomenda cursar simultaneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Servizos de internet/V05G300V01501

Sistemas operativos/V05G300V01541

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Arquitecturas e servizos telemáticos				
Materia	Arquitecturas e servizos telemáticos			
Código	V05G300V01645			
Titulacion	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		Tipoloxía
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ Saber estar / ser
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.	◦ Saber estar / ser
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ Saber estar / ser

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 desenvolrolló 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	☐ Sistemas distribuídos. ☐ Modelo cliente-servidor e RPC. ☐ Middleware e paso de mensaxes. ☐ Servizos Web e SaaS. ☐ SOA: Roles, operacións, capas.
Servizos Web	☐ SOA básico con REST. ☐ Estilos API para Servizos Web. ☐ API RPC, de mensaxes, de recursos. ☐ Pila de tecnoloxías para Servizos Web.
Tecnoloxías básicas	☐ Repaso de XML. ☐ Mensaxes SOAP. ☐ Descrición de servizos con WSDL. ☐ Descubrimento de servizos.
Deseño de Servizos	☐ Deseño de Servizos Web. ☐ Ciclo de Vida de Servizos Web. ☐ Implementación Axis2.
Servizos Web RESTful	☐ Introdución a REST: Principios e obxetivos. ☐ Descrición de servizos con WADL. ☐ Introdución a Node.js. ☐ Implementación de Web API. ☐ Introdución a bases de datos NoSQL.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	38	57
Prácticas en aulas informáticas	10	20	30
Resolución de problemas	3	6	9
Aprendizaxe baseado en proxectos	2	22	24
Presentación	2	8	10
Práctica de laboratorio	4	8	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	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	Clases que combinarán a exposición dos conceptos a tratar na materia coa realización de pequenos exercicios. Estes poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/ou en grupo. O obxectivo é fomentar o debate na clase e reforzar a adquisición de destrezas. COMPETENCIAS: CG3, CE29, CE32
Prácticas en aulas informáticas	Durante todo o curso utilizaranse as prácticas no laboratorio para o desenvolvemento de pequenos prototipos que permitan materializar os conceptos fundamentais da materia. COMPETENCIAS: CG4, CG6
Resolución de problemas	No laboratorio ou na aula, 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 adquiren 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
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
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. Despois da entrega do proxecto realizarase unha proba práctica sobre o proxecto implementado por cada un dos grupos.	30	CG4 CG6 CE32 CT2 CT3
Práctica de laboratorio	Realizarase unha proba práctica individual. Cada alumno realizará un exercicio que demostre a súa competencia do uso das tecnoloxías da materia nunha contorna práctica.	25	CG6 CE29
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito e individual, realizado na data indicada no calendario oficial de exames. A proba será unha combinación dos 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.	40	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 entreguen a primeira 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 escrito (40%) e (ii) parte práctica (60%).

- Exame escrito: 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 (25%) + 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 "suspense (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

Programación II/V05G300V01302

Servizos de internet/V05G300V01501

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 Lorenzo Veiga, Beatriz			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://http://fatic.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		Tipoloxía
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	◦ saber
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.	◦ saber
CE54	(CE54/PY1) Capacidade para a elaboración de propostas de proxectos técnicos conforme aos requirimentos especificados nunha convocatoria.	◦ saber
CE55	(CE55/PY2) Capacidade para a dirección técnica dun proxecto de telecomunicación.	◦ saber ◦ saber facer
CE56	(CE56/PY3) Capacidade para a xestión económica e de recursos humanos dun proxecto de telecomunicación.	◦ saber ◦ saber facer
CE57	(CE57/PY4) Capacidade para a elaboración de informes técnicos e de seguimento dun proxecto de telecomunicación.	◦ saber ◦ saber facer

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

Contidos

Tema	
Deseño e xestión de proxectos	- Formulación de obxectivos técnicos - Tradución 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	- Captura de requisitos - Traslación de requisitos a obxectivos técnicos - Perspectiva tecnolóxica ("hype cycles") - Fontes e métodos para vixilancia tecnolóxica
Técnicas de creatividade	- Investigación, desenvolvemento e innovación - Técnicas de equipo para potenciar a creatividade - É a miña idea orixinal? Formulación e avaliación crítica
Ferramentas colaborativas	- Finalidade - Ferramentas - Técnicas de colaboración baseadas en ferramentas
Aspeitos legais	- 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	- Proposta de produto - Análise de risco - Análise de clientela - Da idea ao plan de negocio - Primeiros pasos cara a creación dunha empresa tecnolóxica
-	-

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	38	62
Aprendizaxe baseado en proxectos	4	20	24
Prácticas en aulas informáticas	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 en aulas informáticas	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 tutoría para resolver dúbidas. Os horarios de tutorías 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 o outros aspectos terá lugar nas horas oficiais de tutoría dos profesores ou vía correo electrónico, a calquera hora.
----------------------------------	--

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Exame	40	CG7 CG8 CE54 CE55 CE56 CE57
Prácticas en aulas informáticas	Seguimento de resultados parciais e exame	20	CE55 CE56 CE57
Aprendizaxe baseado en proxectos	Defensa individual ante comité	40	CE55 CE56 CE57

Outros comentarios sobre a Avaliación

PRIMEIRA OPORTUNIDADE con AVALIACIÓN CONTINUA:

- Proba escrita individual (máximo 4 puntos). Calendario oficial.
- Proba intermediapráctica (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 notamáxima 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

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	Alba Castro, José Luis Anido Rifón, Luis Eulogio Caeiro Rodríguez, Manuel Cao Paz, Ana María Cardenal López, Antonio José Díaz Otero, Francisco Javier Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Fernández Masaguer, Francisco González Valdés, Borja Llamas Nistal, Martín López Nores, Martín Lorenzo Rodríguez, María Edita de Machado Domínguez, Fernando Martín Herrero, Julio Pastoriza Santos, Vicente Raña García, Herminio José Rodríguez Rodríguez, José Luis Santos Gago, Juan Manuel Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	mcaeiro@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	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. O idioma de impartición é castelán, galego ou 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		Tipoloxía
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber facer
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	◦ saber

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.	◦ saber
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 / ser relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	◦ Saber estar
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.	◦ saber facer
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	◦ Saber estar / ser
CE54	(CE54/PY1) Capacidade para a elaboración de propostas de proxectos técnicos conforme aos requirimentos especificados nunha convocatoria.	◦ saber
CE55	(CE55/PY2) Capacidade para a dirección técnica dun proxecto de telecomunicación.	◦ Saber estar / ser
CE56	(CE56/PY3) Capacidade para a xestión económica e de recursos humanos dun proxecto de telecomunicación.	◦ Saber estar / ser
CE57	(CE57/PY4) Capacidade para a elaboración de informes técnicos e de seguimento dun proxecto de telecomunicación.	◦ saber facer
CT1	CT1 Desenvolver a autonomía suficiente pa levar a cabo traballos do ámbito temático das Telecomunicacións en contextos interdisciplinares.	◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ saber facer

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 docente			
	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 cos dous ou 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, todos os 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 todos os membros teñen que estar dispoñíbles 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

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 alta/as estudantes que destaquen polo seu rendemento.	35	CG1 CG7 CG9 CG12 CT2
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 CG4 CG6 CG7 CG8 CG9 CG11 CG12 CE54 CE55 CE56 CE57 CT1 CT4

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, Bilbao
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, Indiana

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.

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, Iñigo			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Iñigo Díaz Otero, Francisco Javier Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	inhigo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A teledetección está centrada nos sistemas para obter información sobre características de obxectos ou superficies sen estar en contacto directo con eles. 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. A materia incorpora dende elementos tecnolóxicos ata o procesamento dos sinais resultantes. As aplicacións terán un protagonismo salientable. A materia vaise impartir en inglés.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	◦ saber ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE65	(CE65/OP8) Aplicar as ferramentas conceptuais, teóricas e prácticas das telecomunicacións no desenvolvemento e aplicacións de sistemas de radar e teledetección.	◦ saber facer
CE66	(CE66/OP9) Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de observación remota.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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	
Introdución á teledetección	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. 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.
Conceptos fundamentais	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.
Sensores	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. 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".
Procesamento, interpretación e formación de imaxes	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. 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. Todos os contidos deste tema impártense en grupo B e ocupan catro sesións de dúas horas. Ademais, os traballos que se van desenvolver en grupo C reforzan o aprendido neste tema.
Sistemas de información xeográfica (GIS)	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.

Exploración terrestre	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. Os contidos impartidos en grupo A teñen asociado o traballo grupal que van desenvolver os estudantes en grupos C, dependendo da temática elixida.
Meteoroloxía e oceanografía	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. 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. Os contidos impartidos en grupo A teñen asociado o traballo grupal que van desenvolver os estudantes en grupos C, dependendo da temática elixida.
Exploración espacial	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 (misiós, particularidades das naves e sensores empregados, etc.).

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	17.2	25.8	43
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Prácticas en aulas informáticas	10	15	25
Traballo tutelado	5	45	50
Presentación	2	4	6
Prácticas autónomas a través de TIC	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 en aulas informáticas	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, proporíanse 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 autónomas a través de TIC	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 introdutorias	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 introdutorias	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 en aulas informáticas	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 autónomas a través de TIC	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	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	40	CG3 CG7 CE65 CE66
Prácticas de laboratorio	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 % Nestas prácticas avaliaranse as competencias CE66, CT3, CG4 e CG9.	15	CG4 CG9 CE66 CT3
Prácticas en aulas informáticas	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 % Nestas prácticas avaliaranse as competencias CE65, CT2 e CG4.	20	CG4 CE65 CT2
Traballo tutelado	A realización dos traballos en grupos avaliarase en dúas partes: a propia dinámica dos traballos e as presentacións. 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. Nestes traballos avaliaranse as competencias CE66, CG7 e CG9	15	CG7 CG9 CE66
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 autónomas a través de TIC	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 e 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, Spain

Bibliografía Complementaria

Emilio Chuvieco Salinero, Teledetección ambiental, Ariel, 2010, Spain

Nicholas M. Short, Sr., The Remote Sensing Tutorial, Code 935, Goddard Space Flight Center, 1998, USA

Varios autores, Exploring the Moon, NASA, 1997, USA

Águeda Arquero Hidalgo, Consuelo Gonzalo Martín, Estibaliz Martínez Izquierdo, Teledetección: Una aproximación desde la superficie al satélite, Fundación General de la UPM, 2003, Spain

Varios autores, Fundamentals of Remote Sensing, Canadian Centre for Remote Sensing, 1998, Canada

Gerald C. Holst, Common Sense Approach to Thermal Imaging, SPIE Optical Engineering Press, 2000, USA

Gary Jedlovec, Advances in Geoscience and Remote Sensing, In-Teh, 2009, India

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, USA

Iñigo Cuiñas, Verónica Santalla, Pablo Torío, Aprender jugando: fundamentos de Termografía en asignaturas de Teledetección, Jornada de Innovación Educativa 2012, 2012, Spain

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de navegación e comunicacións por satélite/V05G300V01912

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestructuras 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.

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	Mosquera Nartallo, Carlos			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Mosquera Nartallo, Carlos Pérez Fontán, Fernando			
Correo-e	mosquera@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.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). Estudaranse 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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
CE67	(CE67/OP10) Aplicar as ferramentas conceptuais, teóricas e prácticas das telecomunicacións no desenvolvemento e aplicacións de sistemas de navegación e comunicacións por satélite.	◦ saber facer
CE68	(CE68/OP11) Capacidade para a selección de subsistemas e sistemas de navegación e comunicacións por satélite.	◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber facer
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.	◦ saber

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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	21	42	63
Prácticas en aulas informáticas	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. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG3, CG67, CG68, CT2 e CT3.
Prácticas en aulas informáticas	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, estender 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 en aulas informáticas	Os alumnos realizan prácticas de laboratorio nas que traballan cos conceptos abordados nas clases teóricas.	40	CG3 CG4 CE67 CE68 CT3
	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.		
Traballo tutelado	Avaliación dos traballos desenvolvidos: comprensión, madurez, relevancia e orixinalidade do traballo e interacción entre o grupo.	5	CG3 CG4 CE67 CE68 CT2 CT3
	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.		
Prácticas de laboratorio	Cada estudante realizará prácticas de campo. A avaliación se realizará por medio dun informe.	10	CG3 CG4 CE67 CE68 CT3
	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.		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Un exame final para avaliar os contidos presentados nas clases teóricas.	45	CG2 CG3 CG4 CE67 CE68 CT2 CT3
	O exame será individual e de duración limitada.		

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, Wiley
 Elliott D. Kaplan, Christopher J. Hegarty, editors, Understanding GPS : principles and applications, 2nd. 2006, Artech House
 Carlos Mosquera, Satellite Communication Systems: Class notes, 2017, Vigo

Bibliografía Complementaria

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

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

Teresa M. Braun, Satellite Communications, Payload and System, 1st. 2012, Wiley

E. Lutz, M. Werner, A. Jahn, Satellite Systems for Personal and Broadband Communications, 1st. 2000, Springer

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, Aena

Bernhard Hofmann-Wellenhof, Herbert Lichtenegger, Elmar Wasle, GNSS - global navigation satellite systems : GPS, GLONASS, Galileo, and more, 1st. 2007, Springer

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 simultaneamente

Teledetección/V05G300V01911

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

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	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. Os aspectos teóricos desenvolvidos na materia serán experimentados de maneira práctica empregando un sistema de desenvolvemento para un procesador de sinal (DSP). A asignatura impartirase en castelán, aínda que toda a documentación estará en inglés.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE69	(CE69/OP12) Capacidade de implantar esquemas de procesamento dixital de sinais en dispositivos programables.	◦ saber ◦ saber facer
CE70	(CE70/OP13) Capacidade de interacción con sinais de radio dixitalmente.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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 CG4 CE69 CT2
Adaptar os coñecementos de procesado dixital de sinal a contornas en tempo real.	CG3 CG4 CE69 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	Estructura 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 docente			
	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 fatic. 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 maxistrais 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
	CualificaciónCompetencias Avaliadas

Prácticas de laboratorio	Avaliación das prácticas realizadas sobre a plataforma de procesado de sinal en tempo real.	70	CG3 CG4 CE69 CE70 CT2
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 CG4 CE69 CT3
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 CG4 CE69 CT3

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".

Avaliación 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 prácticas 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, 2001

Bibliografía Complementaria

Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing: A Computer Based Approach, McGraw-Hill, 2001

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1999

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

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://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	◦ saber facer
CE71	(CE71/OP14) Capacidade para analizar a capa física dos sistemas de comunicacións dixitais modernos.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer

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

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 modulacións multiportadora.	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: Comunicacións dixitais avanzadas.	1 Codificación convolucional. 2 Codificación reixiña. 3 Codificación avanzada: códigos turbo e LDPC.
Tema 4: Aplicacións	1 Estándares de OFDM para radio/televisión dixital. 2 Estándares de OFDM para comunicacións inalámbricas. 3 Estándares OFDM para comunicacións sobre cable. 4 OFDM en comunicacións con luz visible.

Planificación docente

	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	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 modulacións 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 de forma presencial (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para tutorías). O horario de tutorías se establecerá ao principio do curso e se publicará na páxina web da asignatura.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante 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 de forma presencial (durante as sesións de traballo, ou durante o horario establecido para tutorías).
Probas	Descrición
Informe de prácticas	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as sesións de 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 de forma presencial (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 cortas sobre los contenidos de la asignatura, que incluirá también alguna pregunta sobre las prácticas. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2.	20	CG4 CG9 CG12 CE71 CT2
Informe de prácticas	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, 2002

Antonio Artés, Fernando Pérez González, Carlos Mosquera et al., Comunicaciones Digitales, Pearson, 2007

Bibliografía Complementaria

Ye Li, G.L. Stuber, Orthogonal Frequency Division Multiplexing for Wireless Communications, Springer-Verlag, 2006

J.R. Barry, E.A. Lee, D.G. Messerschmitt, Digital Communication, Kluwer, 2004

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Principios de comunicacións dixitais/V05G300V01613

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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ Saber estar / ser
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ saber
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.	◦ saber

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 procedimentos 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. Biotelemedicina. Telemedicina.

Planificación docente

	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	Realizarse, en grupos pequenos, dun traballo monográfico sobre un tema correspondente o apartado de sistemas electromédicos en bioenxeñería (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 maxistras.	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 maxistras, 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 obrigación 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 cuatrimestre, 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 exames 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, New York

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, London

Recomendacións

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/tema1415/claroline/course/index.php			
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 conxestionado 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		Tipoloxía
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		Competencias
Resultados de aprendizaxe		
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).
Instrucións. Modos de direccionamento.	Introdución: Instrucións do PIC18F45K20. Instrucións de Transferencia. Instrucións de Operacións Aritméticas. Instrucións de Operacións Lóxicas. Instrucións 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.	Introdución. Modo Captura. Modo Comparación. Modo PWM. ECCP1: modo avanzado.
Modos de baixo consumo	Introdución. Modos de baixo consumo no PIC18F45K20

Planificación docente			
	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	Realizaranse 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 que se realizará en grupos. O alumnado desenvolve as competencias CE58 e CE59.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Aprendizaxe baseado en proxectos	A profesora de Laboratorio resolverá as dúbidas dos alumnos/as no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola e na páxina da materia en Faitic.
Prácticas de laboratorio	A profesora de Laboratorio resolverá as dúbidas dos alumnos/as no seu despacho 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 por grupo 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
Práctica de laboratorio	Proba práctica única de tarefas reais e/ou simuladas. Realízase no laboratorio. Está relacionada cas prácticas de laboratorio realizadas. Os alumnos/as deberán realizar montaxes reais ou simuladas e contestar preguntas sobre elas. Avalíanse as competencias CE58 e CE59.	20	CE58 CE59
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba do segundo parcial de teoría. Avalíase a competencia CE58.	20	CE58

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 e un exame único de prácticas de laboratorio. 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 examínanse 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 partir dese momento, constará como presentado na convocatoria.

As prácticas do laboratorio avalíanse mediante un único exame de prácticas, con un peso na cualificación final do 20%. Este exame único de prácticas terá lugar no laboratorio, coincidindo coa última sesión de prácticas.

A cualificación obtida no exame único de prácticas, mantense para o exame da segunda oportunidade, salvo que o alumno/a renuncie a mantelo.

Os proxectos avalíanse baseándose na memoria que os alumnos/as entregan ó finalizar a materia (60%) e á valoración por parte do profesor do traballo individual desenvolvido nas sesións presenciais (40%). O peso sobre a nota final é dun 40%.

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:

$$CG = 0,4 * CT + 0,2*CP + 0,4*CP \text{ (1)}$$

CT = nota de teoría, CP = nota de prácticas, 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 dous exames e a entrega do proxecto.

AVALIACIÓN ÚNICA (E CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA):

Os alumnos/as que non participen na avaliación continua, avallíaranse 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:

$$CG = 0,5 * CT + 0,5*CP \text{ (2)}$$

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, 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.

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 ³ MPLAB[®] C Lessons,

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Instrumentación electrónica e sensores/V05G300V01621

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	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. 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.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	◦ saber facer
CE60	(CE60/OP3) Capacidade de deseñar circuitos baseados en dispositivos optoelectrónicos para a súa utilización en sistemas de telecomunicación.	◦ saber ◦ saber facer
CE61	(CE61/OP4) Capacidade para adquirir, acondicionar e procesar a información obtida a partir de sensores optoelectrónicos.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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	Resistencias Dependentes da Luz: Principios de funcionamento das LDRs, parámetros, circuitos de control e aplicacións. Fotodiodos: principio de funcionamento dos detectores fotoconducivos, 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	1. Circuitos optoelectrónicos básicos. LEDs e LDRs. Medidas de laboratorio. 2. Modulación óptica analógica. 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 docente

	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	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 tutorizan en grupos de tamaño reducido.
Presentación	Nos proxectos trabállanse fundamentalmente as competencias CG9, CG12, CG14 e CT4. O proxecto desenvolvido polos alumnos debe ser presentado de forma oral polos autores.
Prácticas de laboratorio	Mediante as presentacións orais trabállanse as competencias CG9 e CG12. Nas sesións de laboratorio o estudante aprende o deseño, montaxe, verificación e medida de circuitos 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	Planifícanse 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 CG12 CG14 CE60 CE61 CT4
Informe de prácticas	A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria: o estudante polo menos debe completar 6 das 7 sesións. A realización práctica dos circuitos indicados no guión e os informes entregados despois de cada sesión representan o 30% da cualificación final.	30	CG9 CG12 CG14 CE60 CE61 CT4
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

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 circuitos 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:

$Final_ca = (NTest \cdot 0.3 + NPrac \cdot 0.3 + NPro \cdot 0.4)$ se $NTest$ é maior ou igual a 5 e $NPrac$ é maior ou igual a 5 e $NPro$ é maior ou igual a 5;

$Final_ca = \min [(NTest \cdot 0.3 + NPrac \cdot 0.3 + NPro \cdot 0.4), 4]$ 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:

$Final_ex = (NEx \cdot 0.6 + NPro \cdot 0.4)$ se NEx é maior ou igual a 5 e $NPro$ é maior ou igual a 5;

$Final_ex = \min [(NEx \cdot 0.6 + NPro \cdot 0.4), 4]$ 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 fóse 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, FaiTIC (<http://faitic.uvigo.es>)

Cao A.M., Prácticas de DOE, 2017, FaiTIC (<http://faitic.uvigo.es>)

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Deseño 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	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.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoien a resolución de problemas en enxeñaría.	◦ saber facer
CE62	(CE62/OP5) Capacidade para deseñar e sintetizar sistemas dixitais complexos por medio de linguaxes de descrición de hardware.	◦ saber facer
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favorezaestar / ser a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	◦ Saber

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 CG9 CG13 CE62 CT4

Contidos
Tema

TEMA 1 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN AO DESEÑO E SÍNTESE DE SISTEMAS DIXITAIS COMPLEXOS.	1.1.- Introducción. 1.2.- Tipos de circuitos integrados dixitaís. Microprocesadores. DSPs. ASICs. FPGAs. 1.2.1.- Análise comparativa. 1.3.- Conxuntos Programables de Puertas (FPGAs). 1.4.- Deseño de sistemas dixitaís 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.	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.	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 (6 h.). VHDL PARA SÍNTESE. RESTRICIÓN.	4.1.- Introducción. 4.2.- Estándar IEEE para síntese. 4.3.- Sentenzas temporais (After, Wait). 4.4.- Bucles (Loop). Bucles generate. 4.5.- Tipo de datos real (Real). Conversión de tipos. 4.6.- Operacións aritméticas complexas. División (/). 4.7.- Funcións matemáticas complexas. (Sen, Cos, Log). 4.8.- Matrices bidimensionales. (Array). 4.9.- Exercicios de modelos non sintetizables e de circuitos equivalentes sintetizables.
TEMA 5 TEORÍA (2 h.). DESEÑO DE CIRCUÍTOS ARITMÉTICOS EN VHDL.	5.1.- Introducción. 5.2.- Representación de números binarios con parte decimal. Coma fixa. Coma flotante. 5.3.- Deseño de aplicacións de coma fixa. 5.4.- Deseño de aplicacións de coma flotante. 5.5.- Implementación de circuitos aritméticos en FPGAs.
TEMA 6 TEORÍA (4 h.). SENTENZAS AVANZADAS DA LINGUAXE VHDL.	6.1.- Introducción. 6.2.- Bibliotecas e paquetes. 6.3.- Acceso a ficheiros. 6.3.1.- Inicialización de memorias. 6.3.2.- Estímulos para bancos de probas. 6.4.- Tipo de datos xenérico (generic). Circuitos parametrizables. 6.5.- Subprogramas. 6.5.1.- Funcións. 6.5.2.- Procedementos. 6.6.- Compilación condicional.
TEMA 7 TEORÍA (1 h.). VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIXITAIS COMPLEXOS.	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 TUTORIAL DE DESEÑO E SÍNTESE DUN SISTEMA DIXITAL.	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.	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 docente

	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	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 CG1, CG9, CG13 y 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 presenciais 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 presenciais 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 presenciais 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 circuítos sintetizables en VHDL. O contido correspóndese cos temas de teoría. Será necesario ensinar ao profesor o funcionamento de cada un dos modelos e circuítos. 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 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.

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 expresarse de forma numérica entre 0 e 10.

Ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación:

avaliación continua e avaliación única.

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 presenciais. 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.

1) 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.

Haberá oito boletíns de exercicios.

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:

$$ET = (\text{Boletín 1} + \dots + \text{Boletín 8}) / 8$$

2) Traballo práctico. Traballos de deseño dun sistema dixital sintetizable de complexidade media en VHDL.

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

3) Presentación do traballo.

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, Madrid

Bibliografía Complementaria

ASHENDEN, PETER J., The Designer's Guide to VHDL, 3, Morgan Kaufmann Publishers, 2008,

Standard IEEE VHDL Language Reference Manual (IEEE Std 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

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sensores electrónicos avanzados				
Materia	Sensores electrónicos avanzados			
Código	V05G300V01924			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptor	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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE63	(CE63/OP6) Capacidade para deseñar e utilizar sensores optoelectrónicos, sensores micromecánicos (MEMS) e sensores de onda acústica.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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. Estruturas intelixentes. Vibrometría láser e interferometría. Exemplos de aplicación.
Tema 3: Sensores de Óptica Integrada.	Introdución. Clasificación de guíaondas 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 docente

	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 traballaranse 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 traballaranse 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 traballaranse 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 traballaranse 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 traballaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, y CT4.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Ensino baseado en proxectos de aprendizaxe: Os estudantes en grupos reducidos levan a cabo a realización dun proxecto teórico-práctico nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. En grupos reducidos definiranse as actividades, analizaranse as posibles solucións e alternativas de deseño, identificaranse os elementos fundamentais e analizaranse os resultados. Por último cada grupo presentará os resultados obtidos. Todas as sesións terán lugar no laboratorio. Nestas clases traballaranse as competencias 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 despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías atenderanse dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe de circuitos e as ferramentas de programación.
Traballo tutelado	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web 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 despacho do profesorado no horario que se establecerá para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría, as prácticas de laboratorio ou os proxectos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante durante as sesións no laboratorio. 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 avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.	30	CG3 CG4 CG9 CE63 CT4
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 avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.	50	CG3 CG4 CG9 CE63 CT4

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 avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.	20	CG3 CG4 CG9 CE63 CT4
----------------------------------	---	----	----------------------------------

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 maxistras), ou que falten como máximo a 1 sesión de prácticas de laboratorio, ou que falten como máximo a 1 sesión do proxecto en grupo **optan pola avaliación continua** da materia. A asistencia dos estudantes a cada sesión será rexistrada nunha folla de firmas.*

A materia divídese en tres partes: teoría (50%), prácticas de laboratorio (30%) e proxecto (20%). As cualificacións das tarefas avaliábeis non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realizan. A cualificación final dun estudante que escolle 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 una nota NFT ≥ 5 e non haber faltado inxustificadamente a máis dun 10% das sesións maxistras.

1.b Práctica

Realizaranse 6 sesións de prácticas de laboratorio 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 no laboratorio farase a práctica 1. Valorarase cunha nota (NP1: Nota da Práctica 1) entre 0 e 10 puntos.

Nas restantes sesións no laboratorio 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 de laboratorio, e só se se trata dunha falta debidamente xustificada.

1.c Proxecto en grupo

O traballo presencial levarase a cabo nas sesións de horas tipo C. Na primeira sesión presentaranse todas as actividades a realizar e asignarase o proxecto concreto a cada grupo de estudantes. Nestas sesións o profesor seguirá o desenvolvemento do traballo de cada grupo e o traballo individual de cada alumno.

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 ≥ 5 , e
- + non faltar a máis de 1 sesión de prácticas de laboratorio, 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 ≥ 5 .

Con todo, cando:

- + NFT < 5 , ou
- + o alumno faltou a máis de 1 sesión de prácticas de laboratorio, 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** se faltaron inxustificadamente a máis dun 10% das sesións maxistrais,
- + un **traballo teórico tutelado** previamente asignado e entregar unha memoria final sobre o mesmo,
- + unha **proba práctica no laboratorio** se non superaron a parte práctica por avaliación continua,
- + 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

Para superar a parte de teoría, será necesario que o alumno non faltase inxustificadamente a máis dun 10% das sesións maxistrais. En caso contrario, terá que presentarse a unha proba teórica que 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.

2.a.2 Traballo teórico tutelado

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.3 Nota final de teoría

A nota final de teoría (NFT) será:

NFT = NTT (Nota do Traballo Tutelado) se non se faltou inxustificadamente a máis dun 10% das sesións maxistrais.

NFT = NPT (Nota da Proba Teórica) se se faltou inxustificadamente a máis dun 10% das sesións maxistrais e NTT ≥ 5 .

NFT = 0 en calquera outro caso.

2.b Práctica

Para superar a parte práctica, será necesario que o alumno non faltase a máis dunha das sesións de prácticas. **En caso contrario**, terá que presentarse a unha proba práctica realizada no laboratorio. Esta proba consistirá na montaxe dalgúns dos de 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:

$NFP = 0,15 \cdot NP1(\text{Nota da Práctica 1}) + 0,75 \cdot NTP(\text{Nota do Traballo de Prácticas}) + 0,10 \cdot NSE(\text{Nota de Saída de Estudo})$ si non se faltou a máis dunha das sesións de prácticas.

NFP = NPP (Nota da Proba Práctica) se se faltou a máis dunha das sesións de prácticas.

NFP = 0 en calquera outro caso.

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
- + non faltar a máis de 1 sesión de prácticas de laboratorio ou NFP ≥ 5 , e
- + non faltar a máis de 1 sesión do proxecto en grupo ou 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 ≥ 5 .

Con todo, cando:

- + NFT < 5 , ou
- + NFP < 5 e o alumno faltou a máis de 1 sesión de prácticas de laboratorio, ou
- + NPG < 5 e o alumno faltou a máis de 1 sesión do proxecto en grupo,

a nota final (NF) será o mínimo das notas obtidas no tres partes.

$$NF = \min\{NFT, NFP, NPG\}$$

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 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, Madrid

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

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

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

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

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, Madrid

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, Madrid

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Diseño microelectrónico/V05G300V01622

Electrónica analóxica/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 analóxica/V05G300V01624

+ Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

+ Instrumentación electrónica e sensores/V05G300V01621

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://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	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: * 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				Tipoloxía
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			◦ saber ◦ saber facer
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.			◦ saber facer
CE64	(CE64/OP7) Comprensión e dominio dos conceptos básicos de redes de comunicacións industriais ou buses de campo (fieldbuses).			◦ saber
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)	Orixe. 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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	4	8	12
Lección maxistral	12	36	48
Traballo tutelado	9	40	49
Prácticas de laboratorio	12	24	36
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 despacho do profesor 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 despacho do profesor 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 despacho do profesor 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.	50	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.	30	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 obrigación 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 non se poden recuperar, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigación 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:

$$\text{NF} = 0,3 \cdot \text{NPRC} + 0,5 \cdot \text{NT} + 0,2 \cdot \text{NPL}$$

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, España

Bibliografía Complementaria

Castro M.A. y otros, Comunicaciones industriales: principios básicos, 1ª, UNED, 2007, España

Castro, M.A. y otros, Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones, 1ª, UNED, 2007, España

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter aprobadas ou estar cursando tódalas materias do módulo de Sistemas Electrónicos

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://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	◦ Saber estar / ser
CE73	(CE73/OP16) Capacidade para construír, explotar e xestionar sistemas de visión artificial, sistemas de imaxe médica e bases de datos multimedia.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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. Descriptores 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 docente			
	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	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 coa 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 nunha subtarefa 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 competencia 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 CG12 CE73

Informe de prácticas	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 inclúe: o seguemento de cada estudante, as técnicas utilizadas, os resultados obtidos, a calidade do informe e a presentación oral da última. Estas tarefas guiadas axudan a avaliar as competencias xerais A4, A82, B1 y B3.	80	CG4 CG9 CE73 CT2 CT4
----------------------	---	----	----------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

O idioma de impartición 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), Prentice Hall

Robert Laganière, OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook, 2011, Packt Publishing

Bibliografía Complementaria

Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, Pattern Classification, 2ª (2001), John Wiley & sons

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

(*)/

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

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://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE74	(CE74/OP17) Capacidade para construír, explotar e xestionar sistemas de xeración de imaxe e vídeo sintético e aplicacións multimedia interactivas.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser

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

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.
Videoxogos	Multidisciplinabilidade na construción dun videoxogo. Nocións de deseño de videoxogos. Pipeline no desenvolvemento dun videoxogo. Manexo e programación dun motor de contornas virtuais (Unity).

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Aprendizaxe baseado en proxectos	7	59.5	66.5
Prácticas en aulas informáticas	16	8.5	24.5
Lección maxistral	17	26	43
Prácticas autónomas a través de TIC	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 en aulas informáticas	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.
Prácticas autónomas a través de TIC	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, 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 en aulas informáticas	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
Prácticas en aulas informáticas	Valoración do traballo na aula informática.	20	CG3 CG12 CE74 CT3
Aprendizaxe baseado en proxectos	Valoración dun proxecto realizado en grupo ao longo do cuadrimestre, incluíndo elaboración dunha memoria e presentación pública.	55	CG3 CG9 CE74 CT3 CT4
Prácticas autónomas a través de TIC	Test online de corrección automática.	5	CG3 CE74
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	20	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.

CONDICIÓNS 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, (free download)

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, (free download)

Robert Nystrom, Game Programming Patterns (<http://gameprogrammingpatterns.com/contents.html>), Ed. 1, 2014, (available online)

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).

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://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	◦ saber
CE75	(CE75/OP18) Capacidade para elaborar mapas de ruído e a súa presentación en información xeográfica.	◦ saber ◦ saber facer
CE76	(CE76/OP19) Capacidade para a aplicación de métodos numéricos á resolución de problemas acústicos.	◦ saber ◦ saber facer
CE77	(CE77/OP20) Capacidade para a identificación de problemas de ruído industrial e para deseñar solucións de control a medida.	◦ saber ◦ saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender os fundamentos da utilización dos métodos numéricos en acústica.	CG2
Coñecer os modelos de cálculo da transmisión do son en estruturas.	CG5
Coñecer as técnicas de deseño de silenciadores. Capacidade para a interpretación de medidas acústicas complexas e relacionadas cos resultados de simulacións realizadas con modelos numéricos. Coñecer os mecanismos de control de ruído en contornas industriais.	CG7 CE75 CE76 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.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	6	24	30
Prácticas en aulas informáticas	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	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 en aulas informáticas	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 maxistrais. 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 maxistrais 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 en aulas informáticas	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 incluíra 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 mesmos 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, Elsevier

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, CEN

Reddy, J.N., An introduction to the Finite Element Method,, 2ª y 3ª ed, Mc Graw Hill

Bibliografía Complementaria

Johnson C., Numerical solution of PDE by the finite element method., Dover

Quarteroni A, Valli A., Numerical approximation of partial differential equations, Springer Verlag

Juhl, P.M., The Boundary Element Method for Sound Field Calculations, www.openbem.dk

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

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			
Descriptor	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://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	◦ saber
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.	◦ saber
CE78	(CE78/OP21) Capacidade para a realización de ensaios en acústica ambiental, acústica na edificación e automoción.	◦ saber ◦ saber facer
CE79	(CE79/OP22) Capacidade para a elaboración de procedementos de ensaio acústico específicos.	◦ saber ◦ saber facer

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. Descriptores. 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. Requisitos 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 docente

	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	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. 2. Medición de ruído en interiores. 3. Medición de ruído ao paso de vehículos. 4. Medida de illamento acústico en edificios. 5. Suposto de incerteza detallado dalgunhas das medidas realizadas nas sesións prácticas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79.
Estudo previo	Estudo individual de material previo para a comprensión das clases magistrais 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.
Probos	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 solicítase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Informe de prácticas	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 (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.	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	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 a media 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

ISO Standard, ISO 1996-1. Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures, ISO Standard

ISO Standard, ISO 1996-2. Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels, ISO Standard

ISO Standard., ISO 140-4:1998 Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms., ISO Standard.

Bibliografía Complementaria

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, Official Journal of the European Communities, 18.0

Birgit Rasmussen, J. H. Rindel, Sound insulation between dwellings □ Descriptors applied in building regulations in Europe, Applied Acoustics 71 (2010) 171□180

Birgit Rasmussen, Sound insulation between dwellings □ Requirements in building regulations in Europe, Applied Acoustics 71 (2010) 373□385

RODRIGO AVILÉS LÓPEZ, ROCÍO PERERA MARTÍN, Manual de acústica ambiental y arquitectónica, Paraninfo, 2017, Madrid, Spain

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

Procesado de son/V05G300V01634

Sistemas de audio/V05G300V01532

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Producción audiovisual				
Materia	Producción audiovisual			
Código	V05G300V01935			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Comunicación audiovisual e publicidade			
Coordinador/a	Fernández Santiago, Luís Emilio			
Profesorado	Fernández Santiago, Luís Emilio			
Correo-e	faraon@uvigo.es			
Web	http://fatic.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 integrarse 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		Tipoloxía
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.	◦ saber ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber ◦ saber facer
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	◦ saber ◦ Saber estar / ser
CE80	(CE80/OP23) Capacidade para dominar técnica e conceptualmente as fases dunha produción audiovisual.	◦ saber ◦ saber facer
CE81	(CE81/OP24) Capacidade para utilizar con habilidade e creatividade o equipamento técnico destinado ao desenvolvemento da produción.	◦ saber ◦ saber facer
CE82	(CE82/OP25) Capacidade para utilizar as aplicacións informáticas específicas da produción audiovisual.	◦ saber ◦ saber facer
CE83	(CE83/OP26) Capacidade para organizar unha produción audiovisual.	◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ Saber estar / ser

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 docente

	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	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.
Probos	Descrición
Práctica de laboratorio	Utilización de equipos e software de produción Audiovisual, quenda de preguntas durante as prácticas, acceso a titorías e solución de dúbidas vía correo electrónico o mensaxe.

Exame de preguntas obxectivas	Acceso a titorías e solución de dúbidas vía correo electrónico o mensaxe previamente a proba, revisión posteriormente.
Informe de prácticas	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	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 guiñón 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, Routledge
MMILLERSON, GERALD. OWENS, JIM, Television production, Taylor & Francis

Bibliografía Complementaria

ALTEN, STANLEY, Audio in media, Wadsworth
TRIBALDOS, CLEMENTE, Sonido profesional, Paraninfo
RUMSEY, FRANCIS. MCCORMICK, TIM, Sonido y grabación; Introducción a las técnicas sonoras, 2ª edición, IORTV
ONDAATJE, MICHEL, The Conversations: Walter Murch and the Art of Editing Film, Bloomsbury Publishing Plc
BRINKMANN, R., The art and science of digital compositing, 2nd ed, Elsevier

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Procesado e análise de imaxe/V05G300V01931

Tecnoloxía multimedia e computer graphics/V05G300V01932

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Procesado de son/V05G300V01634

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Vídeo e televisión/V05G300V01533

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Servizos multimedia				
Materia	Servizos multimedia			
Código	V05G300V01941			
Titulacion	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 Ramos Merino, Mateo			
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.			
Toda a documentación utilizada na materia estará dispoñible en inglés.				
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		Tipoloxía
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.	◦ saber
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	◦ saber
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.	◦ saber ◦ saber facer
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 / ser os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.	◦ Saber estar

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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	31	37
Prácticas en aulas informáticas	5	18	23
Prácticas en aulas informáticas	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 clases 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. O alumnado combinará o traballo presencial no laboratorio co traballo individual.
	Mediante esta metodoloxía avaliaranse as competencias CG3, CG6 e CT3.
Prácticas en aulas informáticas	No laboratorio, 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 no laboratorio 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 en aulas informáticas	No laboratorio, 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 no laboratorio 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	Clases 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 que propoña cada alumno durante a exposición dos contidos teóricos explicados nas sesións maxistrais.
Aprendizaxe baseado en proxectos	No laboratorio, durante as sesións de traballo en grupo, o profesor realizará un seguimento personalizado de cada proposta, co fin de corrixir deficiencias e orientar as decisións de deseño para que estas sexan as correctas á hora de afrontar a sea implantación.

Prácticas en aulas informáticas	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas de laboratorio.
Prácticas en aulas informáticas	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas de laboratorio.
Presentación	A atención individualizada articularase co seguimento do deseño proposto por cada grupo, monitorizando as solucións que propón para o sistema desenvolvido máis horas 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 incluíra 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 en aulas informáticas	Os alumnos, organizados por parellas, entregarán un informe no que documenten a solución proposta para unha primeira práctica no laboratorio 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 en aulas informáticas	Os alumnos, organizados en parellas, entregarán un informe no que documenten convenientemente a solución proposta para a segunda das prácticas propostas no laboratorio (clases tipo 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 clases 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 de laboratorio, 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 de laboratorio 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 cuatrimestre). 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 de laboratorio, entrega do software e documentación dun proxecto práctico, e exposición pública 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 de laboratorio.

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, ademais 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 cuatrimestre 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,

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, <http://www.dvb.org/technology/standards/>

Yolanda Blanco Fernández, Martín López Nores, Construcción de sistemas y servicios VoIP con software de código abierto, Andavira editora, 2012,

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
-

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	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 bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber ◦ saber facer
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.	◦ saber ◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
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.	◦ saber

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
Capacidade para deseñar redes de dispositivos en contornos móbiles sen fíos.	CG4 CG9 CE85 CT2 CT3 CT4

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 ubíqua 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 Calidade de servizo Estudo práctico
Redes de curto alcance	Arquitectura Compromiso consumo/ancho de banda Comunicación persoal Comunicación industrial

Planificación docente

	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	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 contribuírase 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 traballaránse 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 no laboratorio. Con esta metodoloxía traballaránse 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 (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.
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 (durante as propias sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.
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 (durante as propias prácticas, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.

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 e outra ao final.	30	CG3 CE85
Traballo tutelado	O alumnado dividírase 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 nalguna 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, Londres

Pei Zheng, Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Adrian Farre, *Wireless Networking Complete*, 1, Morgan Kaufmann-Elsevier, 2010, Amsterdam

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

Kevin Townsend, Carles Cufí, Akiba, Robert Davidson, *Getting started with Bluetooth Low Energy*, 1, O'Reilly, 2014, Sebastopol, CA

Bibliografía Complementaria

James F. Kurose, Keith W. Ross, *Computer Networking: A Top-Down Approach*, 7, Pearson Education, 2017, Boston

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Arquitectura e tecnoloxía de redes/V05G300V01542

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			
Correo-e	jrial@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Este curso comezará introducindo a noción de axente, para comprender que é, como construílo e como poden, os axentes interactuar para modelar e resolver problemas complexos. Posteriormente relacionaranse co deseño, implementación e aplicación de axentes intelixentes e Sistemas Multiaxente nos sistemas de comunicacións actuais e relacionaranse con outras paradigmas actuais como: a programación orientada a obxectos, os axentes móbiles, a xestión distribuída de redes, os interfaces de usuario adaptativos e o comercio electrónico. Os alumnos aprenderán a programar sistemas multiaxente e usalos en terminais móbiles en Android. Ademais realizarán un traballo común en grupo, onde estenderán o aprendido a temas do seu interese persoal relacionados co visto ao longo da carreira. Esta materia impartirase e avaliarase en inglés, non entanto, o alumnado poderá interactuar cos profesores en castelán tanto en clases de aula como de laboratorio. A documentación da materia estará en inglés.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE86	(CE86/OP29) Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas baseados en técnicas de intelixencia artificial.	◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Entender os conceptos básicos de sistemas intelixentes: procura, razoando e aprendizaxe.	CG3 CG4 CG9 CT2 CT3 CT4

Saber os conceptos principais relacionaron con axentes intelixentes e sistemas multiaxe.	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 Multiaxe	a) Intelixencia artificial distribuída e sistemas multi-axente b) Comunicación entre axentes: KQML, FIPA-ACL c) Coordinación e protocolos de interacción d) Axentes móbiles
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 Multiaxe e Teoría de Xogos	a) Cooperación vs. Competición b) Negociación c) Poxas d) Comercio electrónico
Sistemas Multiaxe 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 docente

	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 xerais 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 competencias CG3, CG4, CT2, CT3 e CT4. Esta actividade realizarase individualmente.

Prácticas de laboratorio	Realizaranse prácticas no laboratorio para comprender mellor os contenidos explicados nas lecciones 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 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	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

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
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
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 castelan 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 peticiónes que plazas; enton os estudantes serán ordenados y seleccionados de acordó coa nota global do grado, 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,

Travis Booth, Deep Learning with Python: A Hands-On Guide for Beginners, 1a, Independently published, 2019,

Bibliografía Complementaria

Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach,, 3a, Prentice Hall, 2014,

François Chollet, Deep learning with Python, 1a, Manning Publications, 2018, Shelter Island, N.Y.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Outros comentarios

O único requisito aconsellable para os alumnos, de face a cursar esta materia, é ter un dominio básico da linguaxe Java.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Deseño de sistemas integrados				
Materia	Deseño de sistemas integrados			
Código	V05G300V01944			
Titulacion	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptor	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 Lorenzo Veiga, Beatriz 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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer ◦ Saber estar / ser
CE87	(CE87/OP30) Capacidade para comprender as esixencias específicas que suscitan os sistemas integrados con fortes restricións de tempo real.	◦ saber
CE88	(CE88/OP31) Capacidade para formular e resolver os problemas que suscita o deseño e desenvolvemento de sistemas integrados.	◦ saber ◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ Saber estar / ser
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.	◦ Saber estar / ser

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	Prevención 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 docente

	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 en grupo, 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 en grupo, por parte dos alumnos, de prácticas guiadas e supervisadas no laboratorio. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CG3, CG4, CE87 e CE88.
Seminario	Reunións dos profesores cos alumnos de cada grupo para o seguimento do estado e para a planificación do avance do proxecto desenvolvido polo grupo. 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 en grupo 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 de forma presencial (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as tutorías). O horario de tutorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas nas prácticas de laboratorio. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as propias prácticas, ou durante o horario establecido para as tutorías). O horario de tutorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.
Seminario	Ademais da atención en grupo, os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante as sesións de tutoría en grupo, ou durante o horario establecido para as tutorías. O horario de tutorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.
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 de forma presencial (durante as sesións de tutoría en grupo, ou durante o horario establecido para as tutorías). O horario de tutorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.

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 CG9 CE87
Prácticas de laboratorio	O alumnado completará cuestionarios individuais onde mostre a correcta realización e comprensión das prácticas.	10	CG3 CG4 CE87 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 CG9 CE87 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 CG4 CG9 CE87 CE88 CT2 CT3 CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba para avaliar a comprensión dos contidos presentados nas sesións maxistrais.	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 maxistrais, "y" a das prácticas en aulas e "z" a dos proxectos, a nota final será:

$$\text{nota} = x^{0.4} \cdot y^{0.1} \cdot z^{0.5}$$

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 considerárase 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, considerárase 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, considerárase 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, 2003

E.A. Lee & S.A. Seshia, Introduction to Embedded Systems, 1, 2012

Bibliografía Complementaria

P. Marwedel, Embedded System Design, 2, 2012

P. Barry & P. Crowley, Modern Embedded Computing, 1, 2012

S. Barrett & J. Kridner, Bad to the Bone: Crafting Electronics Systems with Beaglebone and BeagleBone Black, 1, 2013

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Sistemas operativos/V05G300V01541

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://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo xeral do curso é que os alumnos adquiran 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		Tipoloxía
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE89	(CE89/OP32) Capacidade para deseñar e construír novos servizos telemáticos.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer

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. Criptomoedas. Pagos na rede.
eServizos	eLearning, eCommerce, eGovernment

Planificación docente			
	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 introductorias	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 introductorias	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 maxistrais, 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.

Probos	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, Agosto 2001.

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, 1998

S. Brin y L. Page, The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine., 7th International World Wide Web Conference, Brisb, 1998

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

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	Tipoloxía			
Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe			Competencias	
Contidos				
Tema				
Planificación docente				
	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				

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	Tipoloxía			
Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe				Competencias
Contidos				
Tema				
Planificación docente				
	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				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mobilidade III				
Materia	Mobilidade III			
Código	V05G300V01953			
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	Tipoloxía			
Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe				Competencias
Contidos				
Tema				
Planificación docente				
	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				

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mobilidade IV				
Materia	Mobilidade IV			
Código	V05G300V01954			
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	Tipoloxía			
Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe				Competencias
Contidos				
Tema				
Planificación docente				
	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				

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	Tipoloxía			
Resultados de aprendizaxe				
Resultados de aprendizaxe			Competencias	
Contidos				
Tema				
Planificación docente				
	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				

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			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	◦ saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE23	CE23/ST3 Capacidade de análise de compoñentes e as súas especificacións para sistemas de comunicacións guiadas e non guiadas.	◦ saber facer
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuítos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.	◦ saber facer

CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.	◦ saber facer
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.	◦ saber facer
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.	◦ saber facer
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE40	(CE40/SE2): Capacidade para seleccionar circuítos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuítos 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.	◦ saber facer
CE45	(CE45/SE7): Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.	◦ saber facer
CE46	(CE46/SE8): Capacidade para especificar e utilizar instrumentación electrónica e sistemas de medida.	◦ saber facer
CE47	(CE47/SE9): Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.	◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber

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
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
CT2

Contidos

Tema

Tema A definir polo titor de empresa e o titor da Universidade

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas externas	147	0	147
Informe de prácticas externas	0	3	3

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

Metodoloxía docente

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

Avaliación

Descrición	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

Prácticas externas	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 CT2
-----------------------	--	----	---

Informe de prácticas externas	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.

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			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://fatic.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		Tipoloxía
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.	◦ saber
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.	◦ saber
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	◦ saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE23	CE23/ST3 Capacidade de análise de compoñentes e as súas especificacións para sistemas de comunicacións guiadas e non guiadas.	◦ saber facer
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuítos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.	◦ saber facer

CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.	◦ saber facer
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.	◦ saber facer
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.	◦ saber facer
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE40	(CE40/SE2): Capacidade para seleccionar circuítos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
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.	◦ saber facer
CE43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuítos 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.	◦ saber facer
CE44	(CE44/SE6): Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.	◦ saber facer
CE45	(CE45/SE7): Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.	◦ saber facer
CE46	(CE46/SE8): Capacidade para especificar e utilizar instrumentación electrónica e sistemas de medida.	◦ saber facer
CE47	(CE47/SE9): Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.	◦ saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	◦ saber

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
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
CE44
CE45
CE46
CE47
CT2

Contidos

Tema

Tema A definir polo titor de empresa e o titor da Universidade

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas externas	147	0	147
Informe de prácticas externas	0	3	3

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

Metodoloxía docente

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Prácticas externas	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 CT2
-----------------------	--	----	---

Informe de prácticas externas	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.

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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	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. 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.			

Competencias

Código	Tipoloxía
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. ° saber facer
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. ° saber facer
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. ° saber facer
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. ° Saber estar / ser
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos. ° saber facer
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información. ° saber facer
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 sintetizan e integran as competencias adquiridas nos ensinos. ° saber facer
CT1	CT1 Desenvolver a autonomía suficiente pa levar a cabo traballos do ámbito temático das Telecomunicacións en contextos interdisciplinares. ° Saber estar / ser
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible. ° Saber estar / ser

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. ° Saber estar / ser

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 docente			
	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
TraballoNomearase un tribunal formado por tres profesores para cada unha das mencións do Grao. 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.	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.