



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Presentación

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

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

www: [Máster en Matemática Industrial](#)

Equipo Directivo e de Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO DO CENTRO

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DO GRAO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DO MASTER EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

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

COORDINACIÓN DO MASTER EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

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

Páxina Web

www.teleco.uvigo.es

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

Materias

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G300V01301	Comunicación de datos	1c	6
V05G300V01302	Programación II	1c	6
V05G300V01303	Transmisión electromagnética	1c	6
V05G300V01304	Procesado dixital de sinais	1c	6
V05G300V01305	Física: Fundamentos de electrónica	1c	6
V05G300V01401	Tecnoloxía electrónica	2c	6
V05G300V01402	Electrónica dixital	2c	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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Comunicación de datos				
Materia	Comunicación de datos			
Código	V05G300V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López García, Cándido Antonio			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	candido@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia analizarase a eficiencia e 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 liñais, * os protocolos de enlace de datos, e * os protocolos e tecnoloxías das canles de acceso múltiple.			

Competencias	
Código	
B3	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.
B4	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.
C11	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.
C17	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
C18	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.
C20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	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 previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprender os aspectos básicos dos procesos de transmisión dixital de información, os modelos matemáticos das canles e o concepto de capacidade.	B3	C17	D3	
Coñecer e saber analizar os modos de consecución da transmisión de datos fiable.	B3	C17	D2	
	B4	C20	D3	
Comprender as técnicas de compartición das canles de acceso múltiple, os seus límites e os factores que afectan ao seu rendemento.	B3	C11	D3	
		C18		
Dominar os principais estándares técnicos, interfaces e protocolos no campo da transmisión de datos e as redes locais.	B3	C20	D3	
Adquirir práctica no manexo de interfaces e protocolos no laboratorio, así como no desenvolvemento de solucións de transmisión básicas.	B3	C20	D3	

Contidos

Tema	
Tema 1. Fundamentos de Teoría da información discreta	1.1. Modelo básico de sistema de comunicación de datos 1.1.1. Fontes discretas: fontes discretas sin memoria 1.1.2. Canles discretas: canles discretas sin memoria 1.1.3. Codificación de fonte y 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 unívocamente 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 liñais 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 y 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			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	0	26
Estudos/actividades previos	0	47	47
Resolución de problemas e/ou exercicios	24	0	24
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	47	47
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	6	0	6

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión 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.
Estudos/actividades previos	O alumno estudará os contidos teóricos da materia utilizando o libro de texto e/ou os apuntes da mesma. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 e CT2.

Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse detalladamente unha serie de problemas e/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 e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno intentará resolver de forma autónoma unha colección de problemas e/ou exercicios propostos.
	Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudos/actividades previos	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas as dúbidas que se lle susciten tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución autónoma dos problemas e/ou exercicios.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas as dúbidas que se lle susciten tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución autónoma dos problemas e/ou exercicios.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Dous exames parciais e un exame final. En cada un deles avaliaranse todas as competencias correspondentes á parte do temario que se viu en clase ata a data do exame.	100	B3 B4	C11 C17 C18 C20	D2 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A avaliación continua consistirá na realización de dous exames parciais e un exame final. Pero se a nota do exame final é menor que 3,5, a cualificación final da materia será simplemente a nota do exame final. En caso contrario, a cualificación final da materia será a MAIOR das dúas seguintes: a nota do exame final ou a media ponderada do exame final (60%) e dos dous parciais (cada un, o 20%). O primeiro exame parcial realizarase previsiblemente na sexta semana de clase, e o segundo exame parcial, previsiblemente na décima. En cada un deles, entrará TODO o temario explicado en clase ata a data do exame. Os resultados dos exames parciais coñeceranse nas dúas semanas seguintes á realización dos mesmos. O exame final versará sobre TODOS os contidos da materia e realizarase no período de exames do Centro.

A avaliación única consistirá nun exame final. A cualificación final da materia será, neste caso, a nota obtida no devandito exame.

Consideraranse presentados á convocatoria todos os alumnos que se presenten a un calquera dos exames (xa sexan parciais ou final). Considerarase que opta pola avaliación continua o alumno que se presente a un calquera dos exames parciais. Considerarase que opta pola avaliación única o alumno que só se presente ao exame final.

Quen non superen a materia na primeira oportunidade da convocatoria dispoñen dunha segunda oportunidade consistente en responder a un único exame escrito. Quen optasen na primeira oportunidade pola avaliación continua, poderán, no momento do exame, optar pola avaliación única.

A cualificación dos exames só fornece efectos no curso en que se propoñan.

Bibliografía. Fontes de información

C. López García, M. Fernández Veiga, **Teoría de la Información y Codificación**, 2/e, 2013,
C. López García, M. Fernández Veiga, **Cuestiones de Teoría de la Información y Codificación**, 2003,
J. F. Kurose, K. W. Ross, **Computer Networking**, 6/e, 2012,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Programación II				
Materia	Programación II			
Código	V05G300V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Masaguer, Francisco			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Fernández Masaguer, Francisco Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	francisco.fernandez@det.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.es			
Descrición xeral	O obxectivo xeral da materia é proporcionar ó alumno 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 ó traballo dos alumnos na realización dun ou varios proxectos. Para facilitar o desenvolvemento dos proxectos, na materia tamén se fai unha introducción á Enxeñaría do Software. Neste sentido non se ocupa de todas as fases xeralmente recoñecidas nos procesos de desenvolvemento software, que van desde a captura e descrición de requisitos ata o despregamento dos sistemas, senón que se tratan principalmente as etapas de análise, deseño, implementación e depuración. En primeiro lugar presentaráse a Enxeñaría do Software como disciplina imprescindible para o desenvolvemento de grandes aplicacións informáticas, amosando os principais retos ós que se enfronta e os conceptos básicos que se empregarán. A continuación analizaráse os elementos do paradigma da programación orientada a obxectos (POO), utilizando elementos e diagramas UML que serán empregados polos alumnos nos seus desenvolvementos. Para acadar este obxectivo xeral os contidos que se verán na materia pódense resumir nos seguintes ítems: □ O paradigma Orientado a Obxectos - Conceptos básicos da orientación a obxectos: clases e obxectos - Encapsulación. Principio de ocultación. Conceptos de desacoplamento e cohesión - Herdanza, abstracción, polimorfismo e reutilización - Relacións entre clases: xeneralización, asociación e dependencia - Comunicación entre obxectos: métodos, eventos, mensaxes - Persistencia. Almacenamento en ficheiros e en bases de datos - Xeneración, captura e procesamento de excepcións □ Introdución á Enxeñaría do Software - Conceptos básicos da Enxeñaría do Software. Reseña histórica - Introdución e concepto de Ciclo de Vida. Estándar ISO/IEC 12207 - Introdución ás metodoloxías de desenvolvemento de software. Clasificación - Introdución ós procesos de desenvolvemento de software orientado a obxectos. Métrica v3 e o Proceso Unificado. - Fases principais no desenvolvemento orientado a obxectos: análise, deseño, implementación e probas. - Introdución á linguaxe de modelado UML: estrutura e interacción.			

Competencias

Código

B6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.
C50	(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.
C51	(CE51/T19) Capacidade de a aplicación básica das fases de análises, deseño, implantación e depuración de programas na POO.
C52	(CE52/T20) Capacidade de manexo de ferramentas CASE (editores, depuradores).
C53	(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.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender os aspectos básicos da Programación Orientada a Obxectos (POO).	B14	C50
Coñecer os principais diagramas UML para a documentación nas fases de análise e deseño de programas de acordo á POO.	B6 B14	C52 C53
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.	B6 B14	C51 C53
Adquirir unha madurez básica en técnicas de desenvolvemento e depuración de programas para permitir a aprendizaxe autónoma de novas capacidades e linguaxes de programación.	B6	C51 C52 C53

Contidos

Tema	
1. Introducción ó paradigma orientado a obxectos	a. Breve introdución á materia e a 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
3. Herdanza	a. Clases derivadas e tipos de herdanza b. Clases abstractas c. Herdanza múltiple d. Clase object
4. Deseño orientado a obxectos	a. Fundamentos de deseño b. Conceptos básicos da Enxeñaría do Software c. Utilización de diagramas UML
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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	28	42	70
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	9	18
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	4	10	14
Estudo de casos/análises de situacións	1	1	2
Proxectos	9	31	40
Estudo de casos/análise de situacións	0	1	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	0	2

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

Metodoloxía docente

Descrición

Sesión maxistral	Clases que combinarán a exposición dos conceptos a tratar na materia coa realización de pequenos exercicios. Éstos 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. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51 e CE53.
Resolución de problemas e/ou exercicios	No laboratorio, o profesor plantexará pequenos retos que serán resoltos colectivamente para que se poidan debater os conceptos subxacentes, as diferentes opcións de resolución e que os alumnos adquiren as destrezas obxectivo da materia. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51 e CE53.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos resolverán de forma autónoma os problemas que o profesor lles plantexe no laboratorio. As solucións e as dúbidas que xurdan ó abordar ditos problemas serán postas en común para consensuar a mellor forma de resolución. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51, CE53, CG6 e CG14.
Estudo de casos/análises de situacións	Posta en común dos deseños propostos polos alumnos para solucionar o proxecto que teñen que levar a cabo durante a segunda parte do curso. A comparación das diferentes propostas servirá para seleccionar as mellores opcións e como realimentación para, se é oportuno, mellorar os deseños realizados. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE51 e CE52.
Proxectos	Os alumnos implementarán o sistema software plantexado polo profesor. Disporán para elo 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
Resolución de problemas e/ou exercicios	A atención individualizada articularáse co seguemento do traballo de cada alumno, supervisando as solucións que propón para cada problema plantexado nas prácticas de laboratorio, e o seguemento do proxecto software que debe implementar.
Proxectos	A atención individualizada articularáse co seguemento do traballo de cada alumno, supervisando as solucións que propón para cada problema plantexado nas prácticas de laboratorio, e o seguemento do proxecto software que debe implementar.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	A atención individualizada articularáse co seguemento do traballo de cada alumno, supervisando as solucións que propón para cada problema plantexado nas prácticas de laboratorio, e o seguemento do proxecto software que debe implementar.
Estudo de casos/análises de situacións	A atención individualizada articularáse co seguemento do traballo de cada alumno, supervisando as solucións que propón para cada problema plantexado nas prácticas de laboratorio, e o seguemento do proxecto software que debe implementar.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Proxectos	Os alumnos, organizados en grupos de dous, entregarán o proxecto software proposto como máximo o día 5 de Xaneiro. Constará do seu deseño final (diagramas UML), o código e a documentación xerada explicativa da implementación. Que o código entregado poida ser compilado e executado nos equipos dos laboratorios é condición indispensable para superar esta proba de avaliación. Durante a última semana do curso, os alumnos terán unha entrevista co profesor no horario de laboratorio, adicada a demostrar a autoría do proxecto e realizar diversas probas de funcionalidade. Os dous membros de cada grupo deberán estar obrigatoriamente presentes en dita entrevista. As cuestións plantexadas na mesma deberán ser respondidas individualmente para poder constatar o grado de entendemento e implicación do alumno no proxecto desenrolado. En caso de que un alumno non acredite adecuadamente a autoría, a avaliación do proxecto farase mediante un exame práctico de programación individual no laboratorio docente, na data aprobada pola Xunta de Escola a tal fin. Se o alumno non se presenta a este exame práctico perderá o 30% da nota da materia. Para os alumnos que acrediten adecuadamente a autoría, a avaliación do proxecto terá en conta tanto a correcta funcionalidade como a calidade do código e o emprego das técnicas da programación orientada a obxectos.	30	B6 B14	C50 C53

Estudo de casos/análise de situacións	Ó remate da 9ª semana do curso académico os alumnos, organizados en grupos de dous, entregarán o deseño dun proxecto software.	10	C51 C52
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito e individual, realizado na data aprobada pola Xunta de Escola para elo, que constará da combinación dos seguintes tipos de preguntas: resolución de problemas, cuestións breves para resolver aplicando os conceptos teóricos explicados en clase, xustificar razoadamente se unha ou varias afirmacións son verdadeiras ou falsas, pequenos tests sobre aspectos teóricos e de aplicación. Non se permite o emprego de apuntamentos, libros ou coleccións de problemas. O número e a combinación de ditas preguntas fixarase para cada exame en particular.	50	C50 C51 C53
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Ó remate da 7ª semana do curso académico os alumnos, organizados en grupos de dous, entregarán as prácticas de iniciación en Java propostas no laboratorio.	10	C50 C51 C52 C53

Outros comentarios sobre a Avaliación

Existen dúas modalidades de avaliación da asignatura: avaliación continua (AC) y avaliación tradicional (AT). Os alumnos deberán elixir unha das dúas modalidades tendo en conta as seguintes condicións:

- A AC inclúe as 4 probas descritas no apartado avaliación.
- Tanto se optan pola AC coma se optan pola AT os alumnos deberán realizar un proxecto de laboratorio. Para facilitar a elección de AC ou AT os alumnos disporán en Faitic do proxecto a realizar a partir da 4ª semana do curso académico.
- Na AT o proxecto realizarase de forma individual.
- Os alumnos que opten pola AC deberán entregar ó remate da 9ª semana do curso académico o deseño UML do proxecto a realizar (correspondente á 2ª proba descrita no apartado de avaliación). Mediante dita entrega os alumnos comprométese a seguir a AC e renuncian á AT. Dende ese intre os alumnos non poderán figurar como ``Non presentados''.
- Os alumnos que no entreguen o deseño UML do proxecto na data estipulada renuncian á AC, de modo que serán avaliados mediante a modalidade de AT. Non existe a posibilidade de sumarse á AC nas seguintes probas intermedias.
- As probas de AC non son en ningún caso recuperables, non podendo repetirse fóra das datas estipuladas polos profesores.
- Non se gardan cualificacións (de probas de AC nen de proxectos prácticos ou exames) dun curso a outro.

Primera convocatoria. Alumnos que opten pola AC

. Serán avaliados como segue:

□ Parte teórica:

- Exame escrito (50%). Exame individual. Correspóndese coa 3ª proba descrita no apartado avaliación. A nota deste examen non se gardara en ningún caso.

□ Parte práctica:

- Prácticas de iniciación en Java (10%). A realizar en grupos de dous. Correspóndese coa 4ª proba descrita no apartado avaliación.

- Proxecto (40%). A realizar en grupos de dous. Divídese en dúas partes:

1. Deseño (10%). Correspóndese coa 2ª proba descrita no apartado avaliación.
2. Implementación (30%). Correspóndese coa 1ª proba descrita no apartado avaliación.

□ Os requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte teórica.
- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte de implementación do proxecto (ou 1/3 sobre o total do examen práctico no seu caso).
- Unha nota total (suma das 4 probas) igual ou superior a 5.
- Se a nota total é igual ou superior a 5 pero non se acadou a nota mínima nalgúna parte, a nota final será 4.5 puntos (suspense).

Primeira convocatoria. Alumnos que opten pola AT.

Serán avaliados como segue:

□ Parte teórica:

- Exame escrito (50%). Exame individual. Correspóndese coa 3ª proba descrita no apartado avaliación. A nota deste examen no se gardara en ningún caso.

□ Parte práctica:

- Realización individual dun proxecto software que suporá o restante 50% da nota final. Este proxecto constará do deseño (diagramas UML), o código Java e a documentación xerada explicativa da implementación. A avaliación terá en conta correcto deseño, correcta funcionalidade, calidade do código e emprego de técnicas de POO. Deberá ser entregado como máximo o día 5 de Xaneiro.

- Realización dunha entrevista co profesor adicada a demostrar a autoría do proxecto. Dita entrevista terá lugar no laboratorio durante a derradeira semana do curso. Se o alumno non acredita adecuadamente a autoría, a avaliación da parte práctica farase por medio dun exame práctico.

□ Os requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte teórica.

- Un mínimo de 1/3 sobre o total no proxecto (ou 1/3 sobre o total do exame práctico no seu caso).

- Unha nota total (suma das 2 probas) igual ou superior a 5.

- Se a nota total é igual ou superior a 5 pero non se acadou a nota mínima nalguna parte, a nota final será 4.5 puntos (suspense).

Segunda convocatoria.

Os alumnos serán avaliados como segue:

□ Parte teórica:

- Exame escrito (50%). Exame individual. Correspóndese coa 3ª proba descrita no apartado avaliación. A nota deste examen no se gardara en ningún caso.

□ Parte práctica:

Dependerá de se o alumno entregou ou non o proxecto na primeira convocatoria. Para os alumnos que seguiron a AC na primeira convocatoria, considerárase que un alumno entregou o proxecto se como mínimo entregou un deseño UML no que obtivo unha nota igual ou superior a 0.6 sobre 1.

- Os alumnos que no entreguen o proxecto na primeira convocatoria serán avaliados mediante un exame de programación individual que terá lugar no laboratorio na data fixada pola Xunta de Escola a tal fin. A avaliación deste exame suporá un 50% da nota final.

- A parte práctica a realizar polos alumnos que entreguen o proxecto na primeira convocatoria dependerá da nota obtida no proxecto en dita convocatoria, como segue:

Nota ≥ 1.5 por AC ou Nota ≥ 2.5 por AT. Manteráselles a nota, no tendo que presentarse ó exame práctico na segunda convocatoria. Poderán, nembargantes, mellorar a puntuación do proxecto entregando unha nova versión do da primeira convocatoria xunto coas novas funcionalidades a realizar, que se publicarán no seu momento en Faitic. Do mesmo xeito, deberán entregar un documento que recolla os cambios e actualizacións realizados no proxecto sobre a versión entregada na primeira convocatoria.

Nota entre 1 e 1.5 por AC ou Nota entre 5/3 e 2.5 por AT. Poderán optar entre realizar o exame práctico ou o proxecto ampliado da segunda convocatoria. Non se lles manterá a nota do proxecto da primeira convocatoria, pero si a das partes de iniciación en Java e deseño UML, se optaron pola AC na primeira convocatoria.

Nota < 1 por AC ou Nota $< 5/3$ por AT. Poderán optar entre realizar o exame práctico ou o proxecto ampliado da segunda convocatoria. En calquera caso pérdense as notas das partes de iniciación en Java e deseño UML se optaron pola AC na primeira convocatoria, é dicir, serán avaliados sobre 5.

□ Os requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte teórica.
- Un mínimo de 1/3 sobre o total no proxecto sen ter en conta a nota de iniciación en Java e deseño UML se optaron pola AC na primeira convocatoria (ou 1/3 sobre o total do examen práctico no seu caso).
- Unha nota total (suma de todas as probas) igual ou superior a 5.
- Se a nota total é igual ou superior a 5 pero no se acadou a nota mínima nalgunha parte, a nota final será 4.5 puntos (suspense).

Bibliografía. Fontes de información

Propónse a seguinte bibliografía organizada en dous grandes grupos: manuais básicos e referencias adicionais.

Manuais básicos:

- [1] *Absolute Java*. W. Savitch, 4ª edición. 2010, Pearson.
- [2] *Introduction to Java programming*. Y. D. Liang, 8ª edición. 2010, Pearson.
- [3] *Java: How to program*. P. Deitel, H. Deitel, 9ª edición. 2011, Pearson.

Referencias adicionais:

- [1] *Programación orientada a objetos con Java: Una introducción práctica usando BlueJ*. D. J. Barnes, M. Kölling, 3ª edición. 2007, Pearson.
- [2] *The Java Tutorial. A short course on the basics*. S. Zakhour, S. Hommel, J. Royal, I. Rabinovitch, T. Risser, M. Hoeber, 4ª edición. 2006, Prentice-Hall.
- [3] *Data Structures & Algorithms in Java*. M. T. Goodrich, R. Tamassia, 5ª edición. 2010, Wiley.
- [4] *Java Tools*. A. Eberhart, S. Fischer. 2002, Wiley.
- [5] *Java in a Nutshell*. D. Flanagan, 5ª edición. 2005, O'Reilly.
- [6] *Thinking in Java*. B. Eckel, 4ª edición. 2006, Prentice-Hall.
- [7] *Learning Java*. P. Niemeyer, D. Leuck, 4ª edición. 2013, O'Reilly.
- [8] *How to Think Like a Computer Scientist. JavaTM Version*, 4ª versión. Online: <http://www.greenteapress.com/thinkajava/>
- [9] *Java notes*. F. Swartz. Online: <http://www.leepoint.net/notes-java/index.html>
- [10] *Java SE. Oracle*. Online: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>
- [11] *Java 2 Platform Standard Edition 5.0. API Specification*. Online: <http://download.oracle.com/javase/1.5.0/docs/api/>
- [12] *The Java Tutorials*. Oracle. Online: <http://download.oracle.com/javase/tutorial/>
- [13] *Ingeniería del Software orientada a objetos con UML, Java e Internet*. A. Weitzenfeld. 2005, Thomson.
- [14] *Open-oriented Analysis and Design with Applications*. G. Booch, R. Maksimchuk, M. Engel, B. Young, J. Conallen, K. Houston, 3ª edición. 2007, Addison-Wesley.
- [15] *The Unified Modeling Language User Guide*. G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, 2ª edición. 2005. Addison-Wesley.
- [16] *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*. M. Fowler, 3ª edición. 2003, Addison-Wesley.
- [17] *Fundamentals of object-oriented design in UML*. M. Page-Jones. 2002, Addison-Wesley.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transmisión electromagnética				
Materia	Transmisión electromagnética			
Código	V05G300V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Vera Isasa, María			
Profesorado	Díaz Otero, Francisco Javier García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Lorenzo Rodríguez, María Edita de Santalla del Río, María Verónica Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	mirentxu@uvigo.es			
Web	http://fatic.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.			

Competencias	
Código	
B3	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.
B4	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.
B5	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.
C8	CE8/T3 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información relacionada coas telecomunicacións e a electrónica.
C9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.
C13	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.
C20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	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 previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Especificar liñas de transmisión: liña bifilar, cable coaxial, modelos de coaxial, par trenzado, fibra óptica.	B3	C8 C9	
Analizar ondas de tensión e corrente e onda estacionaria.	B5	C9 C13	
Propor solucións de adaptación de impedancias.	B4		
Avaliar e resolver problemas de diafonía.	B5	C13	
Calcular o campo radiado por unha antena e os parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de feixe, impedancia, polarización, área efectiva.	B5	C9 C13	
Resolver problemas de propagación e recepción de ondas electromagnéticas.	B3 B4	C20	D2 D3

Contidos
Tema

1. Introducción	Tipos de medios de transmisión, vantaxes e desvantaxes, caracterización.
2. 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.
3. Fibra óptica	Estrutura e tipos. Apertura numérica e cono de aceptación. Atenuación e dispersión. Fontes e receptores ópticos.
4. 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. Dipolos con alimentación centrada. Agrupamentos de antenas.
Prácticas	- Ferramentas informáticas de procura de información técnica, científica e sobre normativa de telecomunicacións. - Medida e análise de ondas de tensión e corrente e onda estacionaria. - UTP e coaxial. - Adaptación mediante técnicas sinxelas. - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos de antenas. - Resolución de problemas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	2.5	3.5
Sesión maxistral	17	25.5	42.5
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Prácticas en aulas de informática	8	4	12
Presentacións/exposicións	2	16	18
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	12	24	36
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Probas de tipo test	2	8	10

*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.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo (bases teóricas). Con esta metodoloxía trállanse as competencias CG3, CE9,CE13,CE20 y CT2.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado . Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de adquisición de habilidades básicas relacionadas coa materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE8, CE20 y CT3.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o docente e un grupo de estudantes dos resultados dun traballo realizado en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE20 y CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios 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. Revísanse e compróbanse en horas presenciais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE9 y CE13.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que os profesores establezan a tal efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. O profesorado irá resolvendo no aula as dúbidas que xurdan no momento da clase e no horario de titorías as que xurdan ao realizar o estudo autónomo.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que os profesores establezan a tal efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. O profesorado irá resolvendo no aula as dúbidas que xurdan no momento da clase e no horario de titorías as que xurdan ao realizar o estudo autónomo.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas que requiren o manexo de instrumentación.	20	B5	D3
Presentacións/exposicións	Realización das prácticas de manexo de ferramentas informáticas de procura de información e exposición dun traballo sobre normativa de telecomunicacións.	10	C8 C20	D2
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.	40	B3 B4	C9 C13
Probas de tipo test	Proba que inclúe preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta. Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	30	B3	C9 C13

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 ao final do cuadrimestre.

A avaliación continua comprende unha serie de tarefas que se realizan ao longo do cuadrimestre (70%) e unha proba de tipo test (30%) que se realiza o día que corresponda segundo o calendario de exames oficial. Para superar a materia mediante este sistema de avaliación é imprescindible obter 1/3 da cualificación máxima de cada un dos apartados desagregados na táboa anterior (excepto na proba tipo test) e acadar polo menos o 50% na cualificación final (suma dos catro bloques).

As tarefas a realizar durante o curso comprenden: a participación activa nas sesións de aula e nas prácticas de laboratorio, o traballo autónomo, a procura de información, elaboración e presentación dun informe e a realización de dúas probas de resolución de problemas (a primeira cara á metade do cuadrimestre e a segunda cara ao final). Estas tarefas **non son recuperables**, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obriga de repetirlas e **só serán válidas para o curso académico no que se realicen**.

O estudante deberá decidir se opta pola avaliación continua no momento da entrega da primeira proba de resolución de problemas, sobre a 7ª-8ª semana de clase, nese caso recibirá a cualificación que lle corresponda ao sumar o catro apartados, independentemente de que se presente ao resto de probas ou non. Se, unha vez completada a avaliación continua, alcázase unha media superior ao 50% na cualificación final pero non se superou o 1/3 mínimo requirido nalgún dos bloques, a cualificación oficial será de 4,5.

Avaliación mediante exame final

Ademais do sistema de avaliación continua descrito anteriormente, o alumno pode optar por realizar un único exame final que terá tres partes:

- Primeira parte: prácticas e informe (apto/non apto).
- Segunda parte: proba de cuestións (40%).
- Terceira parte: resolución de problemas (60%).

É preciso obter apto na primeira parte para presentarse ás outras dúas. A obtención dun "non apto" tradúcese nunha calificación ofical na acta de 2. Se se realizaron as prácticas puntuables e a presentación oral do informe (imprescindible) e se superou o 1/3 correspondente ás mesmas, non é necesario realizar a primeira parte do exame final.

Segunda oportunidade

Consistirán nun exame final con tres partes: un exame práctico (apto/non apto), unha proba de cuestións (40%) e un exame de problemas (60%).

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

Para 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

F.T. Ulaby, **Fundamentals of Applied Electromagnetics**, 6ª,

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

D. K. Cheng, **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**,

Bibliografía adicional:

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

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

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

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

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado dixital de sinais				
Materia	Procesado dixital de sinais			
Código	V05G300V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	García Mateo, Carmen			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Docio Fernández, Laura García Mateo, Carmen Márquez Flórez, Óscar Willian Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	carmen.garcia@uvigo.es			
Web	http://faitic.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 inclúen filtrados, FFT, enventanado e mostraxe.			

Competencias	
Código	
B3	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.
B4	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.
C48	(CE48/T16) Coñecemento das técnicas axeitadas para o desenvolvemento e a explotación de subsistemas de procesado de sinal.
C49	(CE49/T17) Capacidade de analizar esquemas de procesamento dixital de sinais.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	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 previstos na materia			Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Utilizar aplicacións informáticas de procesado dixital de sinais	B3	C48	D3	
Adaptar os coñecementos matemáticos ao filtrado lineal de sinais	B4	C49	D2	
Interpretar as operacións de filtrado no dominio da frecuencia	B4	C49	D2	
Adquirir ferramentas matemáticas que permitan a comprensión dos efectos prácticos da mostraxe e do enventanado de sinais analóxicas	B3	C48	D3	
Analizar sistemas que incorporen elementos do procesado do sinal	B4	C49	D2	

Contidos	
Tema	
Tema 1. Introducción á mostraxe e ao aliasing	Concepto de mostraxe e frecuencia dixital Aliasing. Teorema de Nyquist.
Tema 2. Filtros FIR	Ecuación en diferencias. Linealidade e invarianza no tempo. Diagramas de bloques. Convolución. Resposta en frecuencia. Sistemas en cascada.

Tema 3. Transformada Z	Definición e propiedades. Filtros de fase lineal.
Tema 4. Filtros IIR	Ecuación en diferencias, resposta ao impulso e función do sistema. Diagrama de polos e ceros e relación coa resposta en frecuencia.
Tema 5. Sinais e sistemas continuos	Impulso unidade. Chanzo unidade. Desprazamento. Linealidade e invarianza temporal. Convolución
Tema 6. Transformada de Fourier en tempo continuo	Definición. Pares transformados. Propiedades.
Tema 7. Análise da mostraxe el a reconstrucción no dominio da frecuencia	Demostración do teorema de Nyquist empregando análise de Fourier
Tema 8. Enventanado e transformada de Fourier discreta (DFT)	Relación entre o espectro dun sinal continuo e o seu sinal mostrado. Enventanado. DFT e FFT.
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.
Práctica 3. Análise espectral	Enventanado. FFT. Exemplos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	23	40	63
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	30	45
Foros de discusión	0	2	2
Probas de tipo test	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.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. Na clase, non se comentan todos os contidos que son materia de exame. O alumno debe tomar como referencia de contidos de exame os que se indican no documento guía 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 na 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 e/ou exercicios	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://fatic.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
--------------	------------

Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina 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	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.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina 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.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Probas de tipo test	Empréganse para avaliar a parte de Prácticas. Superalas constitúe un requisito para aprobar a materia. Ver detalles no apartado doutros comentarios.	0	B3	C48 C49	D3
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	B3 B4	C48 C49	D2 D3

Outros comentarios sobre a Avaliación

PROCEDIMENTO DE AVALIACIÓN:

A. Visión xeral

As competenciias adquiridas avalíanse mediante unha serie de probas agrupadas en dúas 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 unha ou varias probas para obter unha cualificación independente en cada unha delas.
- Hai probas de todas as partes tanto durante o período de clases como nos periodos de avaliación final. En total hai tres oportunidades para superar cada parte ao longo do curso académico.
- Unha vez que se supera unha parte, a nota obtida mantense durante todo o curso académico.
- A cualificación final de Resolución de problemas é unha nota numérica de 0 a 10.
- A cualificación da materia obtense, a grandes liñas, do seguinte modo:
 - Se se superaron as tres partes, a nota final é a nota de Resolución de problemas.
 - Se non se superou algunha das dúas partes, a nota final é a menor das dúas, calculada como se especifica no apartado de aclaracións.

Tamén é importante resaltar o seguinte:

- Mediante avaliación continua e posible obter a máxima cualificación (10).
- Os alumnos que fagan os exames de avaliación continua e que non superen algunha parte, ao final do cuadrimestre ou a final de curso, só é necesario que realicen ditas partes.

- Presentarse a calquera dos exames de avaliación continua da materia implica presentarse á mesma, e xa que logo obter unha cualificación que constará en acta.

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

B. Detalles de cada parte available

B1. Probas de Prácticas

- Obxectivo: Coñecer si o alumno adquiriu o conxunto de coñecementos e/ou destrezas adquiridos nas 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: Apto ou Non apto.
- Calendario: O alumno ten tres oportunidades para superar a parte de Prácticas:
 - Oportunidade 1 (avaliación continua):
 - Tres probas durante o período de clases.
 - Faise unha proba tipo test ao final de cada práctica no aula de grupo pequeno.
 - Avaliase a práctica que se finalice en devandita sesión e todas as anteriores.
 - En cada exame obtense unha nota entre 0 e 10. E obrigatorio presentarse ás tres probas. Si o promedio obtido é maior ou igual que 5, obtense un Apto. Noutro caso Non Apto.
 - As datas exactas dos exames publicaranse na web da materia a principio de curso.
 - Oportunidades 2 e 3: Unha proba coincidindo coas datas dos exames finais ao final de cuatrimestre, e outra ao final do curso (xuño- xullo). Obtense un Apto con polo menos un 5 sobre 10. Noutro caso, Non Apto.
- Consideracións particulares:
 - Unha vez que se obtén un Apto, gárdase para todo o curso académico.
 - Mentres non se obtén o Apto, é posible presentarse a calquera das tres oportunidades especificadas.

B2. 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 proba: Exame de problemas. Non se poden empregar libros, nin apuntes. En cada proba especificarase se se pode usar ou non calculadora.
- Cualificación: Nota de 0 a 10. Esta parte supérase con polo menos un 5.
- Calendario: O alumno ten tres oportunidades para superar a parte de Resolución de problemas:
 - Oportunidade 1 (avaliación continua): Tres exames durante o período de clases, no aula de grupo grande. Cada un cualifícase de 0 a 10.
 - A nota de Resolución de problemas obtense como $0.25*NotaProba1+0.35*NotaProba2+0.4*NotaProba3$.
 - Exame 1: Temas 1 a 3. Sexta semana de curso.
 - Exame 2: Temas 1 a 6. Décima semana de curso.
 - Exame 3: Temas 1 a 8. Decimocuarta semana de curso.
 - As datas exactas das probas publicaranse na web da materia a principio de curso.
 - Oportunidades 2 e 3: Un exame coincidindo coas datas dos exames finais ao final do cuatrimestre e ao final do curso (xuño-xullo).
- Consideracións particulares:
 - Unha vez que se obtén unha nota de polo menos un 5, gárdase para todo o curso académico.

- Mentres non se obtén o apto, é posible presentarse a calquera das tres oportunidades especificadas.
- Si se superou esta parte durante a avaliación continua, é posible presentarse a ela no exame ao final de cuadrimestre para subir nota.
- Os alumnos que teñan que presentarse ao final de curso (xuño-xullo) pero que teñan superada a parte de Resolución de problemas, NON poden presentarse 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 finalizado o primeiro cuadrimestre 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 ao final de cuadrimestre, obtén unha mellor cualificación ao final de curso (xuño-xullo), 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.
- A nota que se pon no expediente tanto ao final de cuadrimestre como ao final de curso (xuño-xullo), calcúlase do seguinte xeito:
 - Se o alumno superou a materia, ponse a nota de Resolución de problemas.
 - Se o alumno non a superou, a nota calcúlase como o mínimo de:
 - Nota numérica da parte de Prácticas
 - Nota de Resolución de problemas
 - No caso de que o alumno teña varias notas de Prácticas ou Resolución de problemas, terase en conta a maior.
- As probas 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 nalgúnha das probas 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 librerías que realizan de forma automática operacións con números complexos, cálculo de raíces, etc.

Bibliografía. Fontes de información

J.H. McClellan y R.W. Schafer, R, **Signal Processing First**, Pearson Prentice Hall,
 A. Quarteroni y F. Saleri, **Cálculo científico con Matlab y Octave**, Springer,
 M. J. Roberts, **Señales y Sistemas**, McGraw Hill,
 A.V. Oppenheim y R.W. Schafer, **Tratamiento de señales en tiempo discreto**, Prentice Hall,

O libro Signal Processing First (SPF) constituirá a base principal de contidos da materia e recoméndase a súa adquisición.

Ademais, o alumno disporá en cada tema dun documento de guía que incluírá os seguintes apartados:

- Contidos que son materia de exame: Especificaranse os contidos teóricos que constitúen a materia dos exames de Problemas.
- Problemas propostos: En cada tema recomendaranse ao alumno un conxunto de problemas.
- Vocabulario do SPF: Para facilitar o alumno a lectura do libro, incluírase en cada tema un vocabulario inglés-español cun conxunto de termos seleccionados.

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/V05G300V01201
Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104
Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105
Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203
Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Fundamentos de electrónica				
Materia	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G300V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Pérez López, Serafín Alfonso Raña García, Herminio José Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O propósito principal desta asignatura é proporcionar ao estudante as bases para a comprensión e dominio dos principios de funcionamento dos dispositivos e circuitos 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 circuitos electrónicos fundamentais: · Diodos e circuitos con diodos, incluíndo conceptos como liña de carga, diodos ideais, rectificadores, conformadores de onda, circuitos 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 circuitos estudados utilizando SPICE. Montaxe e verificación utilizando instrumentación electrónica de laboratorio. · Conceptos básicos sobre circuitos lóxicos dixitais. Por outra banda, no marco da asignatura ten lugar o primeiro contacto do alumno co laboratorio de electrónica. Por iso, o obxectivo fundamental da parte práctica da asignatura é que o alumno adquira as bases para un correcto manexo dos instrumentos máis habituais nos laboratorios de electrónica. O alumno, ao finalizar a asignatura, 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 iníciase aos alumnos na simulación de circuitos, con obxecto de introducilos cara ao deseño asistido por ordenador.			

Competencias	
Código	
B13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.
C4	CE4/FB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos de sistemas lineais e as funcións e transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico dos semicondutores e familias lóxicas, dispositivos electrónicos e fotónicos, tecnoloxía de materiais e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.

Resultados de aprendizaxe		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprensión e dominio dos conceptos básicos dos principios físicos dos semicondutores.	C4	
Comprensión e dominio dos conceptos básicos de funcionamento dos dispositivos electrónicos e fotónicos.	C4	
Comprensión e dominio de circuitos electrónicos sinxelos baseados nos dispositivos electrónicos e fotónicos e as súas aplicacións.	C4	
Comprensión e dominio dos conceptos básicos das familias lóxicas.	C4	
Coñecementos básicos sobre ferramentas CAD (Computer Aided Design) para a simulación de circuitos electrónicos.	B13	
Capacidade de utilización de ferramentas CAD para deseñar circuitos electrónicos sinxelos.	B13	

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 xerais: 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	4	6
Sesión maxistral	13	24	37
Resolución de problemas e/ou exercicios	14	33	47
Prácticas de laboratorio	14	30	44
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	0	8
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	5	0	5
Probas de 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.
Sesión 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 e/ou exercicios	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 adquiriran 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
--------------	------------

Sesión 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. Nesas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo. Tamén se resolverán as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre 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 asignatura. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e o software de simulación.
Resolución de problemas e/ou exercicios	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. Nesas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo. Tamén se resolverán as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre 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 asignatura. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e o software de simulación.
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. Nesas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo. Tamén se resolverán as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre 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 asignatura. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e o software de simulación.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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		C4
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Probas que se realizarán no laboratorio ao longo do curso sobre o manexo da instrumentación, montaxe de circuítos electrónicos e simulación. Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia.	35	B13	C4
Probas de autoavaliación	Técnicas destinadas a recopilar datos sobre a participación do alumno nas tarefas de autoavaliación propostas.	5		

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. 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 ó exame final. Os alumnos que non sigan a avaliación continua e non se presenten ó exame final 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). 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. Estas probas avaliaranse 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 obrigación 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. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua ou saquen unha nota final menor que o 5 (suspense) 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 dividirase en 3 partes, unha por cada bloque especificado no apartado 1.b. Cada parte avaliarase 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 ($NP \geq 1,4$).

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 na convocatoria correspondente.

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:

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

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

3. Sobre a convocatoria de recuperación

A convocatoria de recuperación constará dunha parte teórica e outra práctica co mesmo formato que o exame final.

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

A nota final da materia será a mellor da obtida polo alumno na convocatoria ordinaria e a de recuperación.

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 de recuperación de prácticas se inscriban. Só poderán presentarse ao exame de recuperación de prácticas aqueles alumnos que se inscribiron en tempo e forma de acordo ás normas indicadas polos profesores na convocatoria correspondente.

4. 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.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica dixital/V05G300V01402

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía electrónica				
Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V05G300V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José Río Vázquez, Alfredo del Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	hrana@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.			

Competencias

Código	
B13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
B14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.
C14	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.
C16	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.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Saber analizar e utilizar circuitos con amplificadores operacionais e con outros circuitos integrados.	B13 B14	C14
Coñecer os fundamentos da Electrotecnia.		C16
Coñecer os fundamentos da Electrónica de Potencia e as topoloxías básicas dos convertidores electrónicos de potencia.	B13 B14	C16
Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e especialmente a solar fotovoltaica e térmica.	B13	C16

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.
Enerxía solar fotovoltaica e térmica	Instalacións solares térmicas e fotovoltaicas. Células fotovoltaicas. Paneis fotovoltaicos. Sistemas fotovoltaicos de conversión de enerxía.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	22	22	44

Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12	18
Probas de resposta curta	3	15	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	15	18
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	4	12	16

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor de contidos teóricos. Nestas actividades traballaranse as competencias CE14 e CE16.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse montaxes de circuítos electrónicos e simulación de circuítos por computador. Algunhas das prácticas de laboratorio incluírán tamén procura de información técnica por parte do alumno sobre determinados compoñentes electrónicos utilizados nas mesmas. Nestas actividades traballaranse as competencias CE14, CE16, CG13 e CG14.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá exercicios na maioría dos temas. Nestas actividades traballaranse as competencias CE14 e CE16.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a 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 asignatura.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a 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 asignatura.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a 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 asignatura.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Probas de resposta curta	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	C14 C16
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	C14 C16
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	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	B13 B14 C14 C16

Outros comentarios sobre a Avaliación

NOTA: as duracións das probas parciais especificadas neste apartado de avaliación como múltiplos de media hora -"media hora", "unha hora", "dúas horas"- , enténdense aproximadas e probablemente terán que ser acurtadas nunha pequena porcentaxe para poder adaptar os exames parciais á duración das sesións de clase. Durante o cuadrimestre de docencia da materia indicárase a duración exacta.

1. Avaliación continua:

A avaliación da materia realízase mediante unha avaliación continua, que consiste en probas parciais tanto da parte teórica como da parte de prácticas de laboratorio. No entanto contémpase tamén a realización do exame final como alternativa. Detállanse as normas a continuación.

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

Para participar nos exames parciais de prácticas de laboratorio será obrigatoria 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, de acordo co que se explica a continuación.

1.1. Exames teóricos:

Sobre os contidos de teoría realízanse durante o cuadrimestre dous exames parciais que cobren respectivamente o 1º bloque e o 2º bloque da teoría, mentres que do 3º bloque examínanse todos os alumnos no exame final de maio. Os dous exames parciais de teoría son liberatorios: só se o alumno alcanza polo menos un 5 sobre 10 nun exame parcial, esa nota se garda como nota dese bloque para o exame final de maio; nese caso, o alumno non ten obrigação nin dereito a examinarse desa parte no exame final. O anterior quere dicir que as notas menores que 5 sobre 10 nun exame parcial teñen sobre a nota final da materia o mesmo efecto que nota cero.

Os exames teóricos pesan un 70% sobre o total da nota final e este peso repártese a partes iguais entre o tres bloques dos contidos de teoría.

Os exames parciais, como tales (é dicir, o 1º e o 2º), realizados en horas de clase (e de duración próxima a unha sesión de 2 horas) inclúen unha metade (en tempo e en puntuación) correspondente a preguntas de resposta breve ("cuestións") e outra metade (en tempo e en puntuación) correspondente a exercicios.

1.2. Avaliación de prácticas de laboratorio:

As prácticas avalíanse mediante exames do tipo "proba práctica". Realízanse dous exames parciais que, neste caso si, a diferenza da teoría, cobren o contido de todo o curso. Os dous exames parciais de prácticas son liberatorios: se o alumno alcanza polo menos un 5 sobre 10 nun exame parcial, esa nota se garda como nota dese bloque para o exame práctico de maio; nese caso, o alumno non ten obrigação nin dereito a examinarse desa parte no exame práctico de maio. Enténdese entón que se o alumno alcanza polo menos un 5 sobre 10 en ambos parciais, terá unha nota de prácticas maior que 5 sobre 10 e non se examina no exame práctico de maio. Do mesmo xeito que no caso da teoría, o anterior quere dicir que as notas menores que 5 sobre 10 nun exame parcial teñen sobre a nota final da materia o mesmo efecto que nota cero.

Os dous parciais de prácticas teñen o mesmo peso.

1.3. Alumnos presentados:

Enténdese que o alumno opta por avaliación continua se e só se realiza calquera dos exames parciais, xa sexa de prácticas ou de teoría. Desde ese momento considérase presentado á convocatoria e considérase que a súa nota nas probas parciais ás que non se presente é cero.

1.4. Alumnos que aproban a materia

Os requisitos que debe cumprir un alumno para aprobar a materia explícanse a continuación en sentido inverso no tempo: partindo desde o posible exame de segunda convocatoria ("posible", para cada alumno en particular) cara ao exame de maio e a avaliación continua:

Para aprobar a materia é necesario obter polo menos un 5 sobre 10 no total, tendo en conta que a teoría son 7 puntos e as prácticas 3. Á súa vez (xa sexa por avaliación continua, por exame final sen participar en avaliación continua ou no exame de segunda convocatoria), é necesario superar un 30% da nota de cada sección (teoría e práctica).

No exame de segunda convocatoria (en que a avaliación de teoría non se divide en bloques e a avaliación de práctica tampouco se divide en bloques) só se esixen as condicións do parágrafo anterior, pero no exame final de maio, que se fai dividindo a materia por bloques (tres bloques na materia de teoría e dous bloques na materia de prácticas), esíxese ademais que o alumno alcance polo menos un 30 % da nota de cada bloque.

Para aprobar a materia considérase a "nota final provisional" da materia, que é:

$$\text{NotaFinalProvisional} = \text{NotaDeTeoría} \times 0,7 + \text{NotaDePrácticas} \times 0,3.$$

Se NotaDeTeoría e NotaDePrácticas son ambas as maiores ou iguais que 3, entón:

$\text{NotaFinal} = \text{NotaFinalProvisional}$

En caso contrario:

$\text{NotaFinal} = \min \{4,5 ; \text{NotaFinalProvisional}\}$

O alumno aproba a materia se NotaFinal é polo menos 5.

Á súa vez:

sendo

NotaBloqueTeoría1 , NotaBloqueTeoría2 e NotaBloqueTeoría3 as notas de cada bloque de teoría expresadas sobre 10 puntos e

$\text{NotaProvisionalDeTeoría} = (\text{NotaBloqueTeoría1} + \text{NotaBloqueTeoría2} + \text{NotaBloqueTeoría3})/3$, entón:

Se a nota de cada un dos tres bloques de teoría é polo menos de 3 sobre 10, entón:

$\text{NotaDeTeoría} = \text{NotaProvisionalDeTeoría}$

En caso contrario: $\text{NotaDeTeoría} = \min \{\text{NotaProvisionalDeTeoría} ; 2,5\}$

Do mesmo xeito:

Sendo $\text{NotaBloquePrácticas1}$ e $\text{NotaBloquePrácticas2}$ as notas de cada bloque de prácticas expresadas sobre 10 puntos e

$\text{NotaProvisionalDePrácticas} = (\text{NotaBloquePrácticas1} + \text{NotaBloquePrácticas2}) / 2$, entón:

Se a nota de cada bloque de prácticas é polo menos de 3 sobre 10, entón:

$\text{NotaDePrácticas} = \text{NotaProvisionalDePrácticas}$;

En caso contrario: $\text{NotaDePrácticas} = \min \{\text{NotaProvisionalDePrácticas} ; 2,5\}$.

2. Avaliación por exame final

O exame final polo que se avalían os alumnos que non participan na avaliación continua consta de parte teórica, que é a mesma para todos os alumnos que non aprobasen ningún parcial, presentáranse ou non a algún deles (normas en epígrafe 1.1), e parte práctica. A teoría mantén sobre a "nota final provisional" o mesmo peso que na avaliación continua: un 70%, repartido a partes iguais entre os tres bloques. A metade de cada unha delas para as cuestións e a metade para os exercicios, igualmente.

A avaliación de prácticas dos alumnos que non opten a avaliación continua realízase mediante un exame de prácticas en laboratorio no período de exames finais, en datas fixadas no calendario de exames finais. A súa duración é de dúas horas.

O peso da nota de prácticas sobre a "nota final provisional" é o mesmo que para os alumnos de avaliación continua: 30%.

Para aprobar a materia no exame final establécense as mesmas condicións de nota "final provisional" e condicións de nota mínima de teoría e de prácticas que se especifican ao longo do apartado 1.4.

MOI IMPORTANTE: 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, ao longo do día 18 de maio de 2016. Esta preinscrición é necesaria para planificar as quendas de exame de prácticas. Só poderán realizar o exame final de prácticas da asignatura os alumnos que realicen en tempo e forma esta inscrición obrigatoria.

3. Segunda convocatoria

O exame de segunda convocatoria consta, igual que o exame final de primeira convocatoria (maio), dun exame teórico e un exame de prácticas, en laboratorio.

Para aprobar a materia nesta convocatoria establécense as mesmas condicións de nota "final provisional" e condicións de nota mínima de teoría e de prácticas que se especifican ao longo do punto 1.4, con excepción de que non hai mínimos por bloques. É dicir:

Para aprobar a materia considérase a "nota final provisional" da materia, que é:

$\text{NotaFinalProvisional} = \text{NotaDeTeoría} \times 0,7 + \text{NotaDePrácticas} \times 0,3$.

Se NotaDeTeoría e NotaDePrácticas son ambas as maiores ou iguais que 3, entón:

$\text{NotaFinal} = \text{NotaFinalProvisional}$

En caso contrario:

$\text{NotaFinal} = \min \{4,5 ; \text{NotaFinalProvisional}\}$

O alumno aproba a materia se NotaFinal é polo menos 5.

Todos os alumnos que non aprobasen a materia na convocatoria de maio poden presentarse ás dúas seccións (teoría e práctica). A normativa de "nota máis alta" que é obrigatoria para a nota total da materia, aplicárase nesta materia tamén estendida a cada sección. É dicir, a nota de teoría de cada alumno que contará para calcular $\text{NotaFinalProvisional}$ para a acta de segunda convocatoria será a máis alta entre a nota de teoría de maio e a nota de teoría do exame de segunda convocatoria. Igualmente para a nota de prácticas.

MOI IMPORTANTE: Do mesmo xeito que se indica no apartado 2 para o exame final de maio, os alumnos que teñan previsto presentarse ao exame de prácticas de segunda convocatoria deben inscribirse previamente para asistir ao mesmo, usando o mecanismo de inscricións da web da asignatura, ao longo do día 16 de xuño de 2016. Esta preinscrición é necesaria para planificar as quendas de exame de prácticas. Só poderán realizar o exame de segunda convocatoria de prácticas da asignatura os alumnos que realicen en tempo e forma esta inscrición obrigatoria.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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,

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

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,

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Outros comentarios

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica dixital				
Materia	Electrónica dixital			
Código	V05G300V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	López Sánchez, Óscar Machado Domínguez, Fernando Moure Rodríguez, María José Pérez López, Serafín Alfonso Raña García, Herminio José			
Correo-e	fmachado@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	
B13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.
B14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.
C14	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.
C15	CE15/T10 Coñecemento e aplicación dos fundamentos de linguaxes de descrición de dispositivos de hardware.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer os conceptos, compoñentes e ferramentas básicas do deseño dixital.	C14	C15
Comprender os aspectos básicos de realización de sistemas combinacionais.	B13	C14 C15
Coñecer os bloques lóxicos combinacionais básicos e as súas aplicacións.	B14	C14
Coñecer os elementos básicos de almacenamento, os bloques secuenciais básicos e as súas aplicacións.	B14	C14
Dominar os métodos básicos de deseño de sistemas secuenciais síncronos.	B13	C14 C15
Coñecer os fundamentos dos modelos e a simulación con HDLs.	B13	C14 C15

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. Matrices PLA e PAL. Exemplos de aplicación.

Tema 5: Sistemas combinacionais aritméticos	Comparadores. Detectores/Xeradores de paridade. Circuitos aritméticos. Exemplos de aplicación. Descripción en VHDL.
Tema 6: Fundamentos dos sistemas secuenciais	Definición e clasificación. Biestables asíncronos. Biestables síncronos. Descripción en VHDL.
Tema 7: Sistemas secuenciais síncronos	Teoría xeral. Contadores. Rexistros de desprazamento. Bancos de rexistros. Exemplos de aplicación. Descripción VHDL.
Tema 8: Deseño de sistemas secuenciais síncronos	Deseño de sistemas secuenciais síncronos. Exemplos de aplicación. Descripción VHDL.
Tema 9: Dispositivos lóxicos programables	Introducción aos PLDs. Exemplos de aplicación.
Tema 10: Unidades de memoria	Clasificación. Memorias de acceso aleatorio activas e pasivas. Memorias de acceso aleatorio. Memorias de acceso secuencial. Memorias asociativas.

PRÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN Á FERRAMENTA ISE DE XILINX	Diagrama de fluxo xeral da ferramenta ISE. Descripción mediante esquemáticos. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 2. INTRODUCCIÓN AO DESEÑO VHDL	Descripción 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 dos PLDs da familia CoolRunner 2 de Xilinx. 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 "CoolRunner 2 starter kit" baseada en PLD de Xilinx. Obtención do arquivo de configuración. Tecnoloxía e métodos de configuración dos PLDs de Xilinx. Programación do PLD. Comprobación do sistema dixital implementado. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 6. CIRCUÍTO COMBINACIONAIS	Deseño e realización de circuitos combinacionais mediante descrições en VHDL con táboas de verdade, ecuacións lóxicas e de comportamento.
PRÁCTICA 7. CIRCUÍTO 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. CIRCUÍTO SECUENCIAIS I	Deseño e realización de circuitos secuenciais básicos (biestables, rexistros, contadores) mediante descrições en VHDL.
PRÁCTICA 10. CIRCUÍTO 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Sesión maxistral	13	21	34
Prácticas de laboratorio	26	26	52
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	20	28
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	2	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	24	30

*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.

Sesión 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 circuítos 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 e/ou exercicios	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
Sesión maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría, a resolución de problemas e exercicios ou o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas 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 e/ou exercicios	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría, a resolución de problemas e exercicios ou o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas 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 estudo dos contidos de teoría, a resolución de problemas e exercicios ou o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas 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	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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.	20	B13 B14	C15
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		C14 C15

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 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 parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. As dúas primeiras probas realizaranse no horario de teoría ao finalizar o tema 4 e o tema 7 (aproximadamente nas semanas 6 e 12). A terceira proba

realizarse o mesmo día que o exame final que se celebrará nas datas que estableza a dirección da Escola.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas de resposta curta e de resolución de problemas e/ou exercicios. Cada proba valorarase de 0 a 10 e 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:

$$\text{NFT} = 0,3 \cdot \text{PT1} + 0,3 \cdot \text{PT2} + 0,4 \cdot \text{PT3}$$

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

Si obtívose menos dun 4 sobre 10 nalgunha das dúas primeiras probas parciais, o alumno poderá recuperar as partes non superadas o mesmo día da terceira proba parcial de teoría.

1.b. Práctica

Realizaranse 13 prácticas de laboratorio en sesións de 2 horas e grupos de 2 alumnos. 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. A nota final de prácticas (NFP) será:

$$\text{NFP} = (\text{NP6} + \text{NP7} + \text{NP8} + \text{NP9} + \text{NP10} + \text{NP11} + \text{NP12} + \text{NP13}) / 8$$

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 superar a parte de teoría e a parte práctica, e obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha delas. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$\text{NF} = (0,8 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP})$$

No caso de non superar algunha das dúas partes ($\text{NFT} < 5$ ou $\text{NFP} < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 4 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, ou de faltar a máis de 2 sesións prácticas, a nota final será a suma ponderada das notas de cada parte multiplicada por un factor de axuste de 4,9/9:

$$\text{NF} = (0,8 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP}) \cdot 4,9/9$$

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

2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha parte teórica e outra práctica que se celebrarán nas datas que estableza a dirección da Escola. Para presentarse á parte práctica, o alumno debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesor con suficiente antelación.

O exame teórico constará de tres probas de teoría (PT). Cada proba parcial constará á súa vez dunha serie de preguntas de resposta curta e de resolución de problemas e/ou exercicios. Cada proba valorarase de 0 a 10 e 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) valorarase de 0 a 10 e será:

$$\text{NFT} = 0,3 \cdot \text{PT1} + 0,3 \cdot \text{PT2} + 0,4 \cdot \text{PT3}$$

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 superar a parte de teoría e a parte práctica, e obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada un dos exames. 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 algún dos exames ($NFT < 5$ ou $NFP < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 4 puntos en cada unha das probas de teoría, a nota final será a suma ponderada das notas de cada parte multiplicada por un factor de axuste de 4,9/9:

$$NF = (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP) \cdot 4,9/9$$

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

3. Exame extraordinario

O exame extraordinario constará dunha parte teórica e outra práctica que se celebrarán nas datas que estableza a dirección da Escola. Para presentarse á parte práctica, o alumno debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesor con suficiente antelación.

Aos alumnos que se presenten a este exame conservaráselles a nota que obteñan na avaliación ordinaria (avaliación continua ou exame final) nas partes ás que non se presenten, 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 a continuación.

O exame teórico constará dunha 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.

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 un dos exames ($NFT \geq 5$ 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 algún dos exames ($NFT < 5$ ou $NFP < 5$), a nota final será a suma ponderada das notas de cada parte multiplicada por un factor de axuste de 4,9/9:

$$NF = (0,8 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP) \cdot 4,9/9$$

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

Bibliografía. Fontes de información

Wakerly J. F., **Diseño Digital. Principios y prácticas**, 3ª,

S. Pérez, L. J. Álvarez, M.J. Moure, F. Machado, **Electrónica Digital**, Curso 2012-2013,

Wakerly J. F., **Digital Design. Principles and Practices**, 4ª,

E. Mandado, **Sistemas Electrónicos Digitales**, 9ª,

Thomas L. Floyd, **Fundamentos de Sistemas Digitales**, 9ª,

L.J. Álvarez, E. Mandado, M.D. Valdés, **Dispositivos Lógicos Programables y sus aplicaciones**, 1ª,

S. Pérez, E. Soto, S. Fernández, **Diseño de sistemas digitales con VHDL**,

L.J. Álvarez, **Diseño Digital con Lógica Programable**, 1ª,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Redes de ordenadores				
Materia	Redes de ordenadores			
Código	V05G300V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	López Ardao, José Carlos López Bravo, Cristina Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando Sousa Vieira, Estrella Suárez González, Andrés			
Correo-e	Miguel.Rodriguez@det.uvigo.es			
Web	http://www.socialwire.es			
Descrición xeral	Principios operativos, arquitectura, tecnoloxía e normas das redes de ordenadores, e en especial da Internet.			

Competencias

Código	
B1	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.
B3	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.
B4	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.
B6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B9	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.
C11	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.
C17	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
C18	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.
C19	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.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	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.
D4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprende-la organización xeral e os aspectos básicos de funcionamento das redes de comunicacións, e particularmente das redes de ordenadores	B3	C17	D2
Identificar e saber emprega-los conceptos de conmutación, redes de acceso e transporte, redes fixas e móbiles	B3	C18	

Comprende-los principios e a organización das aplicacións e os servizos distribuídos, de datos ou multimedia	B3	C17	
Comprender e saber analiza-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	B3 B6	C11 C17 C19	D2 D3
Domina-los estándares técnicos e os protocolos fundamentais de Internet	B3 B4 B6	C17 C18 C19	
Capacidade práctica para deseñar, manexar e configurar redes de ordenadores, dende o punto de vista da conmutación e o transporte dos datos	B1 B9	C11	D4

Contidos

Tema	
1. Introducción	a) Infraestrutura das redes: Nodos, enlaces e redes b) Conmutación de circuítos e paquetes c) Arquitectura de comunicacións: Capas, encapsulado, modelos
2. Redes de paquetes. Internet	a) Rendemento nas redes: throughput, retardo, perdas c) O ecosistema Internet
3. Subredes de enlace	a) Concepto de enlace e subrede b) Interconexión de redes a nivel 2: Os bridges (pontes)
4. Ethernet e WiFi	a) Conmutación LAN. Switches Ethernet b) VLAN e trunking c) Spanning tree d) Redes WiFi
5. Internet e IP	a) Interconexión de subredes. Routers b) Direccionamento IP c) Formato de datagrama IP d) Fragmentación e) O protocolo ICMP
6. Reenvío en IP	a) Mecanismo de reenvío en IP b) Rutas conectadas e de seguinte salto c) O protocolo DHCP
7. Resolución e tradución de direccións	a) ARP b) DNS c) NAT
8. Encamiñamento	a) Grafos e camiños óptimos b) Estado de enlace: algoritmo de Dijkstra c) Vector de distancias: algoritmo de Bellman-Ford d) Encamiñamento de difusión (broadcast)
9. Encamiñamento en Internet	a) Encamiñamento xerárquico b) Encamiñamento intradominio: RIP, OSPF c) Encamiñamento interdominio: BGP
10. Exame parcial	Leccións 1 a 7
11. Transporte	a) Modo de servizo b) TCP e UDP c) Conexións: establecemento, retransmisións e control de fluxo
12. Control de conxestión	a) Modelo b) Dinámica, equidade e estabilidade c) TCP Reno, Vegas e FAST
13. Web e redes de distribución de contidos.	a) HTTP b) Proxy web. Caches. Persistencia c) CDNs
14. Seguridade	a) Vulnerabilidades e protección b) Rede e transporte seguros c) Denegación de servizo, spoofing d) Fundamentos de criptografía e) Rede segura: IPSEC. TLS/SSL, redes virtuais privadas f) Aplicacións seguras: Infraestrutura de clave pública g) DDoS

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	39	65
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Prácticas autónomas a través de TIC	6	15	21
Metodoloxías integradas	0	10	10

Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión 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 e/ou exercicios	Resolución por parte dos alumnos de problemas e exercicios dalgunhas das leccións maxistras, e resolución por parte do profesorado na aula. 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. Haberá varias sesións presenciais para tutoría co profesor e desenvolvemento, proba e depuración dos programas nos laboratorios onde estes serán probados avaliados. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG6, CG9, CT4, CE11, CE17 e CE19.
Metodoloxías integradas	Participación en actividades online que se irán propoñendo ao longo do curso, e en actividades de plantexamento de preguntas e resposta das mesmas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE17, CE18 e CE19.
Prácticas en aulas de informática	Prácticas presenciais nos ordenadores da aula informática, guiadas polo profesor. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG9, CE17 e CE19.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas autónomas a través de TIC	Trátase de desenvolver un programa de rede	20	B1 B6 B9 C17 C19
Metodoloxías integradas	Participación en actividades online que se irán propoñendo ao longo do curso, e en actividades de plantexamento de preguntas e resposta das mesmas	10	C17 C18 C19
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final	50	B3 B4 C11 C17 C18 C19
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame parcial	20	B3 B4 C11 C17 C18 C19

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

- Un exame parcial (EP) escrito na semana 10ª, que cubrirá os contidos das leccións maxistras 1 a 7, e que representará o 20% da Nota Final (NF)
- O desenvolvemento dun programa de rede (PR). Haberá de entregarse con data límite o día do exame final. O cumprimento das prescricións e a calidade do software determinarán a calificación desta proba. Dependendo do número de alumnos, os profesores poderán permitir a realización deste programa por parellas pero nese caso os dous membros da parella deberán pertencer ao mesmo grupo de laboratorio e presentarse ambos por avaliación continua. O PR representará o 20% da Nota Final (NF)

- A participación nas actividades online (AO) que se irán propondo ao longo do curso e nas actividades de plantexamento de preguntas e resposta das mesmas. As AO representan o 10% da Nota Final (NF)
- Un exame final (EF) escrito sobre todos os contidos da materia, que ten un peso do 50% sobre a Nota Final (NF)

$$NF-AC = 0,2 \cdot EP + 0,1 \cdot AO + 0,2 \cdot PR + 0,5 \cdot EF$$

A **Avaliación única (AU)** consistirá na realización do mesmo EF ao final do cuadrimestre, e na entrega antes da data do EF do mesmo programa de rede (PR) propostos para os que van por AC. Neste caso, o programa debe facerse e entregarse obrigatoriamente de xeito individual.

A cualificación do PR neste caso será simplemente APTO (cun valor numérico de 1), se cumpre os requisitos mínimos esixidos, ou NON APTO (cun valor numérico de 0) en caso contrario ou se non se entrega, en cuio caso a nota final será o 40% do EF. É dicir,

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

Considérase que opta por AC aquel alumno que se presenta ao EP, elección que se mantén hasta fin de curso. Os alumnos que non se presenten a este EP, optan obrigatoriamente por AU.

Haberá unha segunda convocatoria cun novo EF nas datas oficialmente establecidas e tamén se permitirá a entrega dun novo PR consistente nunha versión modificada do da primeira, con data límite de entrega o día deste segundo EF, e cuías especificacións se publicarán cunha antelación mínima de 4 semanas con respecto a esta data de entrega. Os alumnos, con independencia de ter optado por AC ou AU, poden presentarse a este EF e presentar o novo PR. *Aqueles alumnos aprobados na primeira avaliación e que queiran presentarse á segunda, terán que solicitar por escrito ó coordinador da materia que a súa calificación na acta da primeira convocatoria sexa «Non Presentado». A data límite para esta solicitude coincidirá coa da revisión do exame da primeira convocatoria.*

Para os alumnos que optaron por AC, estes EF e PR de segunda convocatoria supoñen unha oportunidade de mellorar a nota nestas dúas probas con respecto á primeira, e así no cálculo da Nota Final tense en conta a mellor nota das obtidas nestas dúas probas.

Para os alumnos que optaron 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 convocatoria.

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

Considéranse presentados á materia todos os alumnos que se presenten a calquera das probas escritas, EP ou EF.

As calificacións de todas as probas escritas, parciais ou finais, programas e actividades só terán efectos no curso académico no que se proponen e serán comunicadas aos estudantes, en calquera das modalidades de avaliación, nun prazo que non excederá 20 días hábiles despois da realización da proba.

Bibliografía. Fontes de información

J.F. Kurose, K.W. Ross, **Computer networking: a top-down approach featuring the Internet**, 6,

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Arquitectura e tecnoloxía de redes/V05G300V01542

Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Outros comentarios

Non é necesaria, aínda que si moi conveniente, experiencia en programación con Java

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Isasi de Vicente, Fernando Guillermo López Valcarce, Roberto Márquez Flórez, Óscar Willian Rodríguez Banga, Eduardo Rodríguez Rodríguez, José Luis			
Correo-e	pcomesan@gts.tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.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	
B3	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.
B4	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.
B6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C7	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.
C9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.
C10	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.
C20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	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 previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Diferenciar os bloques e as funcionalidades dun sistema de transmisión de datos completo.	B3	C7 C9 C10	
Identificar os requisitos mínimos para unha comunicación de datos fiable.	B3 B4	C9 C10	
Distinguir os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións completo orientado á transmisión de datos.	B3 B4	C9 C10	
Describir, desenvolver e analizar os diferentes bloques dun sistema de transmisión de datos.	B3 B6	C9 C10 C20	D3

Desenvolver e implementar circuitos básicos de modulación e demodulación de sinais.	B4 B6	C9 C10 C20	D2
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.	B4		D2 D3
Recoñecer as diferentes medidas de calidade dun sinal dixital.		C9 C10	
Analizar estatisticamente o ruído e comprender os seus efectos.	B3	C9 C10	

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: estacionariedad, autocorrelación, densidad espectral de potencia, ancho de banda. Ruído branco.
3. Conversión en frecuencia e procesado analóxico	-Modulación en amplitude (AM): con portadora adicional, 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 Maximo A posteriori (MAP) e de Maxima Verosimilitude (ML) -Probabilidade de erro
6. A canle de comunicacións	-Medios de transmisión -Relación sinal a ruído -Multitraxecto e selectividade en frecuencia -Desvanecementos -Efecto Doppler

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24	24	48
Prácticas en aulas de informática	21	31.5	52.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Prácticas de laboratorio	6	9	15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	16	18
Probas de resposta curta	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
Sesión 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 de informática	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 e/ou exercicios	Proporcionaranse problemas para ser resoltos polos alumnos de forma non presencial. As solucións a algúns destes problemas proporcionaranse a posteriori. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG4.
Prácticas de laboratorio	Estudo experimental de diversos compoñentes e efectos en frontais analóxicos de transmisores e receptores. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG3, CG6, CT2.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Titorización presencial e virtual (correo electrónico, chat) das actividades suscitadas. Estableceranse foros de discusión de cada tema a través da plataforma de teleensino habitual.
Sesión maxistral	Titorización presencial e virtual (correo electrónico, chat) das actividades suscitadas. Estableceranse foros de discusión de cada tema a través da plataforma de teleensino habitual.
Prácticas en aulas de informática	Titorización presencial e virtual (correo electrónico, chat) das actividades suscitadas. Estableceranse foros de discusión de cada tema a través da plataforma de teleensino habitual.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Titorización presencial e virtual (correo electrónico, chat) das actividades suscitadas. Estableceranse foros de discusión de cada tema a través da plataforma de teleensino habitual.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final. Versará sobre todos os contidos da materia e realizarase durante o período de exames establecido polo Centro.	60	B3 B4 B6	C9 C10 C20	D2
Probas de resposta curta	Realizaranse tres probas curtas ao longo do cuadrimestre.	40	B3 B4 B6	C7 C9 C10 C20	

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.

As tres primeiras realizaranse aproximadamente nas semanas 5, 9, e 14. Os resultados daranse a coñecer nun tempo razoable desde a súa realización. Estas probas non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode realizalas no momento en que teñan lugar, os profesores non teñen obrigación de repetilas. En cada proba puntuable avalíaranse 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 a unha calquera das probas puntuables. Considerarase que opta pola avaliación única o alumno que só se presente ao exame final.

Os alumnos que así 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 recuperación, pero non para cursos posteriores.

No exame da 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.

Bibliografía. Fontes de información

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

A. Artés, F. Pérez González et al., **Comunicaciones Digitales**, 1,
 Leon W. Couch, **Digital & Analog Communication Systems**, 7,
 Bernard Sklar, **Digital Communications: Fundamentals and Applications**, 2,
 J. G. Proakis, M. Salehi, **Fundamentals of Communication Systems**, 1,
 B. Razavi, **RF Microelectronics**, 1,
 R. Sobot, **Wireless communication electronics : introduction to RF circuits and design techniques**, 1,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Principios de comunicacións dixitais/V05G300V01613

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuítos lineais/V05G300V01201

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

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			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Docio Fernández, Laura Márquez Flórez, Óscar Willian Martín Rodríguez, Fernando Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	fmartin@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 os procesos que se realizan cos sinais audiovisuais, motivo esencial da existencia do concepto "telecomunicación".			

Competencias

Código	
B3	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.
B5	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.
C13	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.
D3	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 previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender a natureza e propiedades básicas do son.	C13	D3
Explicar distintos sistemas que producen son: sistema fonador humano, instrumentos musicais, máquinas e outros sistemas vibrantes.	C13	D3
Interpretar resultados de medidas acústicas e seleccionar ferramentas de análises apropiadas a distintas situacións.	B5	D3
Describir a percepción humana do son baseándose no interfaz fisiolóxico e a psicoloxía da percepción.	C13	D3
Revisar os distintos procesados e sistemas asociados ao tratamento do son en todas as súas variantes.	B3 B5	D3
Aplicar as regras básicas da colorimetría.	B3	D3
Analizar sistemas de lentes.	B3 B5	D3
Escoller os sistemas de captura e presentación de imaxe máis adecuados.	B3 B5	D3
Elixir os formatos máis adecuados para imaxe e vídeo.	B3 B5	D3
Analizar a influencia dos parámetros de codificación nos resultados de compresión e calidade.	B3 B5	D3

Contidos

Tema	
S1. Acústica básica. Ondas sonoras	Introdución. Ecuación de ondas. Ondas planas harmónicas. Ondas esféricas. Potencia e Intensidade sonora. Difracción
S2. Propagación e transmisión do son	Campo acústico. Propagación nun medio. Transmisión entre medios distintos.

S3. Radiación e produción do son	Impedancias. Transducciones. Vibración mecánica. Radiación de fontes simples. Directividade. Captación de son
S4. Percepción do son	Audición humana: sistema de recepción. Sensacións simples. Perdas auditivas. Niveis de medida acústica baseados na percepción.
I1. Colorimetría	Sinais de imaxe fixas e vídeo. Sistema visual humano. Luz e cor. Efectos visuais.
I2. Captura e representación da imaxe	Cámaras e lentes. Monitores. Visualización 3D.
I3. Codificación de imaxe e vídeo	Imaxe fixa: formato de cor YUV; estándares de compresión. Imaxe en movemento: estándar H.261; formatos MPEG.
Prácticas Son 1 e 2. Análise do son.	Tempo, frecuencia e espectrogramas.
Prácticas Son 3 e 4. Medicións de son	Niveis acústicos. Sonómetro. Bancos de filtros de oitavas
Práctica Im 1. Colorimetría	Manexo de funcións básicas
Práctica Im 2. Codificación de imaxe fixa	Funcións para codificación JPEG
Práctica Im 3. Codificación de vídeo	Codificación predictiva no tempo

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	25	50	75
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12	18
Prácticas en aulas de informática	19	19	38
Foros de discusión	0	1	1
Probas de tipo test	0	2	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	0	4
Probas de resposta curta	1	0	1
Informes/memorias 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.
Sesión maxistral	Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3. 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. En clase non se enumeran todos os contidos que son materia de exame. O alumno debe tomar como referencia de contidos de exame, ademais da materia explicada en clase, os documentos con apuntamentos facilitados polos profesores. 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 titorías personalizadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3. 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 resoven os problemas previamente á clase, na cal, participarán activamente. Identificación de dúbidas que precisen ser resoltas en titorías personalizadas.
Prácticas en aulas de informática	Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3. Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas.
Foros de discusión	Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3. A web da materia en http://fatic.uvigo.es está incluída na plataforma de teledocencia Tema. A subscrición 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.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Poderanse solucionar dúbidas nas 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 solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas en aulas de informática	Poderanse solucionar dúbidas nas 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 solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Sesión maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nas 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 solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Probos	Descrición
Informes/memorias de prácticas	Poderanse solucionar dúbidas nas 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 solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Probos de tipo test	Realizadas na plataforma faitic.	7.5	B3
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	Empréganse para avaliar a materia dada nas clases de tipo A. Avalíanse coñecementos teóricos e resolución de problemas.	65	B3 B5 C13
Probos de resposta curta	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	5	B3
Informes/memorias de prácticas	Valoración do traballo escrito que describe o traballo de varias semanas no aula informática.	22.5	B5

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 non continua.

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 avaliábeis 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. Proba 1 (Peso: 15%): aproximadamente na semana 7-8. Inclúe varios temas tratados na materia.
2. Resolución de tests (Peso: 7.5%): desenvólvense ao longo do curso na plataforma *faitic
3. Exame de prácticas (Peso: 7.5%): aproximadamente na semana 6.
4. Proba de resposta curta (Peso: 5%): aproximadamente na semana 13. Inclúe varios temas tratados na materia.
5. Informes/memorias de prácticas (Peso: 15%): desenvólvense aproximadamente nas semanas 13 e 14.
6. Proba 2 (Peso: 50%): coincide coa data do exame final da materia. Inclúe todos os temas non avaliados na Proba 1.

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 3.5 (nunha escala de 0 a 10), tanto no conxunto das probas relacionadas coa parte de □son□ como no conxunto das probas relacionadas coa parte de □imaxe□

Tentarase comunicar o resultado das distintas avaliacións canto antes sexa posible.

AVALIACIÓN NON CONTINUA

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 unha nota igual ou superior a un 3.5 (nunha escala de 0 a 10), tanto no conxunto das preguntas relacionadas coa parte de □son□ como no conxunto das preguntas relacionadas coa parte de □imaxe□

O alumno pode participar se o desexa nas actividades de Avaliación Continua, excepto na Proba 2, pero non lle serán valoradas.

Exame extraordinario:

⇒ **O alumno que fose avaliado por Avaliación Continua pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame:**

1. Realizar de novo a Proba 2 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 non continúa". 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 non continúa". Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

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

Lawrence Kinsler, Austin Frey, Alán Coppers, James Sanders, **FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS**,

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

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

Física: Campos e ondas/V05G300V01202
Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica/V05G300V01102
Procesado dixital de sinais/V05G300V01304
Transmisión electromagnética/V05G300V01303
