



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

(*)

(*)

E. T. S. Enx. Telecomunicación

Toda a información relacionada coa Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo así como das titulacións que se imparten, pódese atopara na páxina web do centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

Toda la información relacionada con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo y de las titulaciones que allí se imparten, se puede encontrar en la página web del centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

(*)

(*)

(*)

Toda a información relacionada coa Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo pódese atopar na páxina web do centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

Toda la información relacionada con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo se puede encontrar en la página web del centro:

<http://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	Fernández Veiga, Manuel López García, Cándido Antonio Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	candido@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.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 de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A20	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.
A26	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
A27	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.
A29	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento dos fundamentos da Teoría da información discreta	A3
Comprensión das propiedades fundamentais dos métodos de compresión de datos sen perdas e dos códigos de control de erros liñais	A4
Coñecemento dos protocolos de enlace lóxico e interfaces de nivel físico	A26 A29
Comprender os principios e tecnoloxías fundamentais das redes locais, así como as sus posibilidades de interconexión entre sí e con outros tipos de redes	A20 A27

Contidos

Tema

Tema 1. Fundamentos de Teoría da información discreta	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Modelo básico de sistema de comunicación de datos <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Códigos liñais <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1. Parada y espera 2.2.2. Envío continuo con retroceso 2.2.3. Envío contínuo con retransmisión selectiva
--	--

Tema 3. Canles de acceso múltiple e redes locais	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Canles de acceso múltiple <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. A canle de acceso múltiple: definición e tipos 3.1.2. Protocolos MAC: Aloha, CSMA e variantes, paso de testigo 3.1.3. Rendemento dos protocolos MAC 3.2. Redes locais <ul style="list-style-type: none"> 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	26	0	26
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	47	47
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	0	4

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Expoñeranse de forma sistemática os contidos teóricos da materia, resaltando os obxectivos, conceptos fundamentais e relacións entre os distintos temas.
Estudos/actividades previos	O alumno estudará os contidos teóricos da materia utilizando o libro de texto e/ou os apuntes da mesma.
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.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno intentará resolver de forma autónoma unha colección de problemas e/ou exercicios propostos.

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
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final da materia.	100

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 (cada un, o 20% da nota final) e un exame final (60% da nota final). O primeiro exame parcial versará sobre os contidos do tema 1 e realizarase previsiblemente na sétima semana de clase. O segundo exame parcial versará sobre os contidos do tema 2 e realizarase previsiblemente na undécima semana de clase. Os resultados dos exames parciais conoceranse nas dúas semanas seguintes á realización dos mesmos. O exame final versará sobre TODOS os contidos da materia y 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 supere a materia na primeira oportunidade da convocatoria dispón dunha segunda oportunidade no mes de xullo consistente en responder a un único exame escrito. Quen optase na primeira oportunidade pola avaliación continua, poderá, 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**, 2002,

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

J. F. Kurose, K. W. Ross, **Computer Networking**, 5/e, 2010,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Materias que se recomenda 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 Servia Rodríguez, Sandra			
Correo-e	f_masaguer@yahoo.es			
Web	http://www.faitic.es			

Descrición xeral O obxectivo xeral da materia é proporcionar ao estudante os fundamentos teóricos e as competencias prácticas que lle permitan analizar, deseñar, desenvolver e depurar aplicacións informáticas seguindo a paradigma orientado a obxectos. Esta é unha materia eminentemente práctica e neste sentido está orientada ao traballo dos alumnos na realización dun ou varios proxectos. Para facilitar o desenvolvemento dos proxectos na materia tamén se fai unha introdución 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 espregamento dos sistemas, senón que se tratarán principalmente as etapas de análises, deseño, implementación e depuración. En primeiro lugar presentárase a enxeñaría do software como disciplina imprescindible para o desenvolvemento de grandes aplicacións informáticas, mostrando os principais retos aos que se enfronta e os conceptos básicos que se utilizarán. A continuación analizaranse os elementos da paradigma orientado a obxectos utilizando elementos e diagramas UML que serán utilizados polos alumnos nos seus desenvolvementos. Para alcanzar este obxectivo xeral os contidos que se verán na materia pódense resumir nos seguintes ítems:

A paradigma Orientado a Obxectos.

Conceptos básicos da orientación a obxectos: clases e obxectos

Encapsulación. Principio de ocultación. Conceptos de desacoplamiento e cohesión

Herdanza, abstracción, polimorfismo e reutilización.

Relacións entre clases: Generalización, asociación e dependencia

Comunicación entre obxectos: métodos, eventos, mensaxes

Persistencia. Almacenamento en ficheiros e en bases de datos

Xeración, 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 aos procesos de desenvolvemento de software orientado a obxectos.

Fases principais no desenvolvemento OO: análise, deseño, implementación e probas

Introdución á linguaxe de modelado UML: estrutura e interacción

Competencias de titulación

Código	
A6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A9	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.
A59	(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.
A60	(CE51/T19) Capacidade de a aplicación básica das fases de análises, deseño, implantación e depuración de programas na POO.
A61	(CE52/T20) Capacidade de manexo de ferramentas CASE (editores, depuradores).
A62	(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.
B5	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Comprender os aspectos fundamentais da Programacion Orientada a Obxectos (POO) e levarlos a practica usando a linguaxe de programacion mais representativo (Xava).	A9 A59	
Introducir no uso da linguaxe UML, linguaxe estandar de modelado de software, para a realizacion de diagramas de estrutura, comportamento e interacción, fundamental para a documentacion nas fases de análise e deseño de programas de acordo á POO.	A6 A61 A62	B5
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.	A60 A62	
Adquirir madurez en tecnicas de desenvolvemento e depuracion de programas para permitir a aprendizaxe autónoma de novas capacidades e linguaxes de programación.	A62	
Adquirir familiaridade co uso dunha contorna moderna de desenvolvemento de software (Eclipse) para facilitar o deseño, desenvolvemento e depuración de programas.	A60 A61	

Contidos

Tema	
1. Introducción ao paradigma OO	a. Breve introdución á materia e a súa organización b. Nacemento do paradigma c. Bases: clases e obxectos d. Conceptos de encapsulación, herdanza (generalización), e polimorfismo e. Breve introdución a UML e PUM
2. Encapsulación	a. Clases, interfaces e paquetes b. Métodos e variables membro. Visibilidade. Resolución de ámbito. c. Método constructor d. Paso de parámetros: punteros e referencias e. Punteros a objetos
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. Utilización de diagramas UML
5. Polimorfismo	a. Sobrecarga e sobreescritura b. Clases abstractas e interfaces c. Clases genéricas
6. Xestión de excepcións	a. Fundamentos de excepcións b. Manipulación de excepcións en Xava
7. Recursión	a. Métodos recursivos devolvendo parámetros b. Métodos recursivos sen devolver parámetros c. Pensando recursivamente

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	28	42	70
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	9	18
Presentacións/exposicións	1	1	2
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	5	10	15
Proxectos	7	31	38
Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	0	2
Estudo de casos/análise de situacións	0	1	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Probos 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. Estes poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/ou en grupo. O obxectivo é fomentar o debate na clase e reforzar a adquisición de destrezas.

Resolución de problemas e/ou exercicios	No laboratorio, o profesor exporá 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.
Presentacións/exposicións	Os alumnos exporán aos seus compañeiros no laboratorio o deseño exposto para solucionar o sistema software obxectivo do proxecto que han de levar a cabo durante a segunda parte do curso. Comparando as diferentes propostas expóranse as mellores opcións e servirá como realimentación para, se é oportuno, mellorar os deseños realizados.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos resolverán de forma autónoma os problemas que o profesor lle expoña no laboratorio. As solucións e as dúbidas que xurdan ao abordar devanditos problemas serán postas en común para acordar a mellor forma de resolución.
Proxectos	Os alumnos implementarán o sistema software exposto polo profesor. Disporá para iso da segunda parte do curso combinando traballo presencial no laboratorio co traballo fóra do laboratorio.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas de laboratorio, a exposición das mesmas que realice aos seus compañeiros e o seguimento do proxecto software que debe implementar.
Presentacións/exposicións	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas de laboratorio, a exposición das mesmas que realice aos seus compañeiros e o seguimento do proxecto software que debe implementar.
Proxectos	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas de laboratorio, a exposición das mesmas que realice aos seus compañeiros e o seguimento do proxecto software que debe implementar.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas de laboratorio, a exposición das mesmas que realice aos seus compañeiros e o seguimento do proxecto software que debe implementar.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Proxectos	Os alumnos, organizados en grupos de 2 persoas, entregarán o proxecto software proposto durante a semana do 2 a o 6 de Decembro. Este 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 docentes é chave para superar esta avaliación. Os docentes valorarán en igual proporción o funcionamento do código entregado e o deseño utilizado para a implementación. Con esta proba avaliaranse as competencias CE53, CE50.	15
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Durante a semana do 9 a o 13 de Decembro do período docente, os alumnos terán unha entrevista co profesor no horario de laboratorio no que deberán responder diferentes cuestións en relación ao proxecto software entregado (e.g. xustificar decisións de deseño e propor solucións para abordar determinadas modificacións no proxecto exposto). Os dous membros de cada grupo deben estar obrigatoriamente presentes na devandita entrevista. As cuestións expostas na mesma deberán ser respondidas individualmente para poder constatar a autoría, o grao de entendemento e implicación do alumno no proxecto desenvolvido. No caso de que o alumno non acredite os aspectos anteriores, o profesor poderá esixir a realización dun exame de programación individual no laboratorio docente na data oficial aprobada pola Xunta de Escola a tal fin.	15
Estudo de casos/análise de situacións	Os alumnos, organizados en grupos de 2 persoas, haberán de entregar o deseño dun proxecto software. Entregarase na semana do 4 a o 7 de Novembro. Con esta proba avaliaranse as competencias CE51, CE52.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito e individual, realizado na data aprobada por Xunta de Escola para iso, que constará da combinación dos seguintes tipos de preguntas: resolución de problemas, cuestións breves para resolver aplicando os conceptos teóricos explicados en clase, xustificar se unha ou varias afirmacións son verdadeiras ou falsas, pequenos tests sobre aspectos teóricos e de aplicación. Non se permite a utilización de apuntamentos, libros nin coleccións de problemas. O número e a combinación das devanditas preguntas fixarase para cada exame en particular. Con esta proba avaliaranse as competencias CE51, CE53.	50

Probas prácticas, deNa semana do 21 a o 25 de Outubro do período docente, os alumnos, organizados en grupos de 2 persoas, entregarán as prácticas de iniciación en Java propostas no laboratorio. tarefas reais e/ou simuladas.

10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Existen dúas modalidades na avaliación da materia: avaliación continua (AC) e avaliación tradicional (AT). En calquera dos dous esquemas, o alumno superará a materia se consegue polo menos 5 puntos (sobre un total de 10).

Os alumnos deberán elixir unha das dúas modalidades tendo en conta as seguintes restricións:

- A AC inclúe as 5 probas descritas anteriormente.
- Tanto en AC como en AT, os alumnos deberan realizar un proxecto de laboratorio. Para facilitar a elección de AC ou AT os alumnos disporán en Faitic do proxecto a realizar a partir do día 20 de Setembro.
- En AT o proxecto realizarase de forma individual.
- Os alumnos que opten pola AC deberán entregar na semana do 4 ao 7 de Novembro do curso, o deseño UML do proxecto software (correspondente á 3ª proba de avaliación). Mediante dita entrega os alumnos comprométese a seguir a AC e renuncian á AT. Desde ese momento, estes estudantes non poderán figurar como "Non presentados".
- Os alumnos que non entreguen o deseño UML na semana do 4 ao 7 de Novembro renuncian á AC, de modo que serán avaliados mediante o mecanismo de AT. Non existe a posibilidade de sumarse á AC nas seguintes probas intermedias.
- As probas de AC non serán en ningún caso recuperables, non podendo repetirse fóra das datas estipuladas polos docentes.
- Non se gardarán cualificacións (de probas de AC nin de proxectos prácticos ou exames finais) dun curso a outro.
- A AC só se aplicará na convocatoria de xaneiro, no resto de convocatorias rexe unicamente a AT.

Os alumnos que opten pola AC serán avaliados con arranxo ás probas descritas anteriormente:

- Prácticas de iniciación en Java (10%). En grupos de 2 alumnos. Correspóndese coa proba 5 descrita na apartado "Avaliación".
- Proxecto (40%). En grupos de 2 alumnos. Desagregase en tres partes: deseño(10%), implementación (15%) e entrevista (15%). Estas partes correspóndense coas probas 3, 1 e 2, respectivamente, descritas na sección de "Avaliación".
- Exame escrito (50%). Correspóndese coa proba 4 descrita anteriormente.

Os alumnos que opten pola AT serán avaliados como segue:

- Un exame escrito (cuxa descrición coincide coa proba 4 da avaliación continua). O resultado deste exame suporá un 50% da cualificación final.
- A realización dun proxecto software que constará de deseño (diagramas UML), o código e a documentación xerada explicativa da implementación. Que o código entregado poida ser compilado e executado nos equipos dos laboratorios docentes é chave para superar esta avaliación. Os docentes valorarán a partes iguais o funcionamento do código entregado e o deseño utilizado para a implementación. A avaliación desta proba suporá un 30% da cualificación final. Este proxecto deberá ser entregado individualmente na semana do 2 ao 5 de Decembro do período docente.
- A realización dunha entrevista na que o alumno deberá responder as cuestións expostas polos docentes en relación ás decisións de deseño tomadas, así como á maneira de abordar solucións para posibles modificacións do proxecto exposto. Dita entrevista terá lugar no laboratorio na semana do 9 ao 13 de Decembro do período docente e suporá un 20% da cualificación final.

Para a **convocatoria de xullo** non rexe a AC, polo que todos os alumnos acolleranse á modalidade de AT que será como segue:

- Un exame escrito (cuxa descrición coincide coa proba 4 da avaliación continua). O resultado deste exame suporá un 50% da cualificación final. Non se permite material de apoio.
- A realización dun exame de programación individual no laboratorio que terá lugar na data fixada pola Xunta de Escola para iso. A avaliación desta proba suporá un 50% da cualificación final.

Bibliografía. Fuentes de información

Manuais básicos

[2] *Introduction to Java programming*. Y. Daniel Liang, 8ª edición. 2010, Pearson.

Referencias adicionales

[1] *Programación orientada a objetos con Java: una introducción práctica usando BlueJ*. D. J. Barnes, M. Kölling. 3ª edición. 2007, Pearson.

[3] *Data Structures & Algorithms in Java*. Michale T. Goodrich, Roberto Tamassia, 5ª edición. 2010, Willey.

[4] *Java Tools*. Andreas Eberhart, Stefan Fischer. 2002, Wiley

[5] *Java In A Nutshell*. David Flanagan, 5ª edición. 2005, O'Reilly.

[6] *Thinking in Java*. Bruce Eckel, 4ª edición. 2006, Prentice Hall

[7] *Learning Java*. Patrick Niemeyer, 3ª edición. O'Reilly Media

[8] *How to Think Like a Computer Scientist. Java™ Version*. 4ª version. Online:
<http://www.greenteapress.com/thinkajava/>

[9] *Java notes*. Fred 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/>

[14] *Open-oriented Analysis and Design with Applications*. Grady Booch, Robert Maksimchuk, Michael Engel, Bobbi Young, Jim Conallen, Kelli Houston, 3ª edición. 2007, Addison Wesley.

[17] *Fundamentals of Object-oriented design in UML*. Meilir Page-Jones. 2002, Addison Wesley.

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Programación I/V05G300V01205

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	Aguado Agelet, Fernando Antonio Arias Acuña, Alberto Marcos García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Lorenzo Rodríguez, María Edita de Rubiños López, José Óscar Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	mirentxu@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Fundamentos electromagnéticos da transmisión guiada e non guiada. Analizaranse os principios de funcionamento dos diferentes medios de transmisión e a súa caracterización na enxeñaría de telecomunicación.			

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A5	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.
A17	CE8/T3 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información relacionada coas telecomunicacións e a electrónica.
A18	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.
A22	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.
A29	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender os mecanismos de propagación e transmisión das ondas electromagnéticas.	A3 A22
Identificar e definir os principais parámetros que caracterizan aos medios de transmisión de ondas electromagnéticas.	A3 A17 A18
Resolver problemas que requiren o manexo de conceptos básicos relacionados coa transmisión guiada e por radio.	A4 A22
Realizar cálculos aproximados de perdas de transmisión nos diferentes medios.	A3 A5
Medir os parámetros básicos das antenas.	A5 A18 A29
Localizar información actualizada sobre especificacións e normativa.	A3 A17 A29

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: coaxial, par trenzado. Circuito 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 circuito (coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, impedancia de entrada). Carta de Smith.
3. Guía de ondas e fibra óptica	Guía rectangular: modos CHE e TM, frecuencia de corte, lonxitude de onda guiada, impedancia de onda. Fibra óptica: estrutura, tipos, apertura numérica, cono de aceptación, atenuación e dispersión.
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. Avaliación de sistemas radio.
Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> - Ferramentas informáticas de procura de información técnica, científica e sobre normativa de telecomunicacións. - UTP e coaxial. - Adaptación mediante técnicas sinxelas. - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos en liñas de transmisión, guías de ondas e antenas. - Resolución de problemas.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	2	4
Sesión maxistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	21	21	42
Presentacións/exposicións	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	18	18
Observación sistemática	9	0	9
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	6	8
Probas de tipo test	2	16	18

*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).
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o docente e un grupo de estudantes dos resultados dun s traballo realizado en grupo.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas relacionados coa asignatura. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas de forma autónoma. Realízanse en grupos reducidos con atención personalizada do profesorado.

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
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas que requiren o manexo de instrumentación.	20
Presentacións/exposicións	Realización das prácticas de manexo de ferramentas informáticas de procura de información e exposición dun traballo sobre normativa de telecomunicacións.	10
Observación sistemática	Técnicas destinadas a recompilar datos sobre a participación do alumno, baseados na asistencia, preparación previa das prácticas e realización das tarefas autónomas.	5
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.	30
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.	35

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 o final do cuadrimestre.

A avaliación continua comprende unha serie de tarefas que se realizan ao longo do cuadrimestre (65%) e unha proba de tipo test (35%) que se realiza o día que corresponda de acordo co calendario de exames oficial. Para aprobar mediante este sistema de avaliación é imprescindible asistir, como mínimo, a un 80% das horas presenciais e á proba tipo test.

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

Avaliación mediante exame final

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

Primeira parte: proba de resposta curta (40 %).

Segunda parte: resolución de problemas (60 %).

O estudante deberá decidir si opta pola avaliación continua logo da realización da primeira proba de resolución de problemas, sobre a 8ª-9ª semana de clase, nese caso recibirá a cualificación que lle corresponda, independentemente de que se presente ao resto de probas ou non.

Exame de Xullo

Consistirán nun exame final con dúas partes: una proba tipo test (40%) e un examen de problemas (60%).

Os estudantes que queiran conservar a nota obtida na primeira parte de avaliación continua (65%) poderán optar por realizar só o test (35%).

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

Xestión e certificación radioeléctricas/V05G300V01612

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	Abreu Sernández, María Victoria			
Profesorado	Abreu Sernández, María Victoria Alonso Alonso, Ignacio Márquez Flórez, Óscar Willian			
Correo-e	vabreu@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O procesado dixital de sinal está presente hoxe en día na maioría dos dispositivos de uso cotián para as comunicacións e lecer. O obxectivo da materia é proporcionar ao alumno as bases matemáticas para a análise de sinais e sistemas xerais. En materias de cursos posteriores, estes coñecementos aplicaranse a sinais e sistemas para usos concretos, como son o audio, imaxe, video e sinal de voz. Os obxectivos da materia son: <ul style="list-style-type: none"> □ 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 suscitado nun dominio ao dominio no que resulte máis fácil 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. Adquirir nocións básicas de deseño de filtros no dominio Z. □ Manexar un paquete informático específico para o procesado dixital de sinais. □ Aplica-los anteriores coñecementos a exemplos prácticos e moi sinxelos de laboratorio que inclúen filtrados, fft, enventanado e muestreo sobre sinais de imaxe, son e sistema de marcación por tons en telefonía. 			

Competencias de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A57	(CE48/T16) Coñecemento das técnicas axeitadas para o desenvolvemento e a explotación de subsistemas de procesado de sinal.
A58	(CE49/T17) Capacidade de analizar esquemas de procesamento dixital de sinais.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Utilizar aplicacións informáticas de procesado dixital de sinais	A57
Adaptar os coñecementos matemáticos ao filtrado lineal de sinais	A58
Interpretar as operacións de filtrado no dominio da frecuencia	A3 A58
Adquirir ferramentas matemáticas que permitan a comprensión dos efectos prácticos do muestreo e do enventanado de sinais	A4 A57
Analizar sistemas que incorporen elementos do procesado do sinal	A58

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción e repaso	T1.1 Presentación. Explicación detallada do programa, procedemento de avaliación e dinámica das clases teóricas e prácticas. T1.2 Repaso. Sinusoides e exponenciais complexas. Representación espectral de sinusoides. Transformada de Fourier de sinais continuos. Pares básicos.

Tema 2. Conversión Analógico-Dixital	T2.1 Mostraxe uniforme. Cuantificación e taxa binaria. T2.2 Mostraxe desde o punto de vista frecuencial. Teorema de Nyquist. Aliasing. T2.3 Conversión D/A. Interpolación de orde cero e lineal. Conversión C-D ideal. Filtro de reconstrución. T2.4 Mostraxe e reconstrución de sinusoides. Frecuencia analóxica vs Frecuencia discreta. Aliasing e folding.
Tema 3. Filtros FIR	T3.1 Ecuación en diferenzas. Coeficientes do filtro. Diagrama de bloques. T3.2 Causalidad, linealidad, invarianza no tempo. Sistemas LIT e convolución. T3.3 Resposta dun filtro LIT a unha exponencial complexa. Definición de resposta en frecuencia. T3.4 Procesado dixital dunha suma de sinusoides continuas no dominio da frecuencia.
Tema 4. Espectro dun sinal discreto	T4.1 Definición de DTFT e IDTFT. Propiedades. Pares básicos. T4.2 Enventanado. Fiestra rectangular. Espectro dun sinal enventanada. T4.3 Definición de DFT e IDFT. Propiedades. T4.4 Analoxía entre sinais e sistemas continuos e discretos. Propiedades. Relación entre as distintas transformadas de Fourier.
Tema 5. Transformada Z	T5.1 Definición e propiedades. Teorema de convolución. T5.2 Polos e ceros dun filtro FIR. T5.3 Introducción á síntese de filtros a partir do dominio Z.
Tema 6. Filtros IIR	T6.1 Ecuación en diferenzas. Coeficientes do filtro. Diagrama de bloques. T6.2 Estabilidade. Relación entre a posición de polos e ceros e a resposta en frecuencia. T6.3 Obtención da resposta ao impulso. Transformada Z inversa. Expansión en fraccións parciais. T6.4 Resposta dun filtro IIR a distintos sinais de entrada. T6.5 Implementación de filtros IIR.
Práctica 1. Conversión A/D e D/A	Dixitalización de sinais continuos. Cuantificación. Aliasing.
Práctica 2. Desenvolvemento en serie de Fourier	Exponenciais complexas vs. exponenciais reais. Teorema de adición de fasores. Desenvolvemento en serie de Fourier.
Práctica 3. FFT. Filtros IIR	FFT e enventanado. Filtros IIR

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	22	44	66
Prácticas de laboratorio	11	18	29
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	30	45
Foros de discusión	0	2	2
Probas de tipo test	1.5	0	1.5
Probas de resposta curta	1	0	1
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.
Prácticas de laboratorio	Aplicación das funcións e comandos de Matlab relacionados co procesado dixital de sinais á resolución de exercicios prácticos.
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 resollen 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.

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

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 maxistras e orientaráselles como abordar o seu estudo. O desenvolvemento das prácticas de laboratorio e o software empregado. Os problemas e/ou exercicios propostos e resolto 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 maxistras e orientaráselles como abordar o seu estudo. O desenvolvemento das prácticas de laboratorio e o software empregado. Os problemas e/ou exercicios propostos e resolto 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 maxistras e orientaráselles como abordar o seu estudo. O desenvolvemento das prácticas de laboratorio e o software empregado. Os problemas e/ou exercicios propostos e resolto no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
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. Nestas probas avaliarase a competencia A57.	0
Probas de resposta curta	Empréganse para avaliar a parte de Coñecementos Básicos. Superar esta parte constitúe un requisito para aprobar a materia. Ver detalles no apartado doutros comentarios. Nestas probas avaliarase a competencia A3.	0
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. Nestas probas avaliaranse as competencias A3, A4 e A58.	100

Outros comentarios sobre a Avaliación

PROCEDEMENTO DE AVALIACIÓN:

A. Visión xeral

En PDS aválíanse tres aspectos distintos da materia con tres tipos de probas específicos:

1. Prácticas: exames tipo test.
2. Coñecementos Básicos: exames de resposta curta.
3. Problemas: exames de problemas.

Para superar a materia é necesario superar as tres partes.

- En cada unha destas tres partes realízanse un ou varios exames para obter unha cualificación independente en cada unha delas.
- Hai exames de todas as partes tanto durante o período de clases como nos exames finais. 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 Prácticas e de Coñecementos Básicos é unicamente ou Apto ou Non Apto.
- A cualificación final de Problemas é un nota numérica de 0 a 10.
- A cualificación da materia obtense, a grandes liñas, do seguinte modo:
 - Si superáronse as tres partes, a nota final é a nota de Problemas.
 - Si non se superou algunha das tres partes, a nota final é a menor das tres, calculada como se especifica no apartado de aclaracións.

Tamén é importante resaltar o seguinte:

- Non é necesario facer os exames finais. Facendo só os exames de avaliación continua pódese obter a máxima cualificación.
- Os alumnos que fagan os exames de avaliación continua e que non superen algunha parte, en decembro ou Xullo 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. 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 exames durante o período de clases.
 - Faise un exame tipo test ao final de cada práctica no aula de grupo pequeno.
 - Avalíase 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 aos tres exames. 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: Un exame coincidindo coas datas dos exames finais de Decembro e 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. Coñecementos básicos

- Obxectivo: Coñecer si o alumno adquiriu o conxunto de coñecementos e/ou destrezas mínimos da materia.
- Materia que é obxecto de exame: Especificase nas guías de cada tema no apartado de "Coñecementos básicos". Exclúense deste exame os coñecementos de MatLab.
- Tipo de exame: Preguntas de resposta curta. Non se poden empregar libros, nin apuntes, nin calculadora.
- Cualificación: Apto ou Non apto. Para ser Apto, é necesario obter polo menos un 7 sobre 10.
- Calendario: O alumno ten tres oportunidades para superar a parte de Coñecementos Básicos:
 - Oportunidade 1 (avaliación continua): Un exame a penúltima semana do período de clases, no aula de grupo grande. A data exacta do exame publicárase na web da materia a principio de curso.

- Oportunidades 2 e 3: Un exame coincidindo coas datas dos exames finais de Decembro e Xullo.
- 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.

B3. Problemas

- Obxectivo: Comprobar que o alumno adquiriu o conxunto de coñecementos e/ou destrezas da materia e sabe aplicalos á resolución de problemas.
- Materia que é obxecto de exame: Especificase nas guías de cada tema no apartado de "Contidos que son materia de exame". Exclúense deste exame os coñecementos de MatLab.
- Tipo de exame: Exame de problemas. Non se poden empregar libros, nin apuntes. En cada exame especificarase si pódese 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 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 Problemas obtense como $0.25*NotaExamen1+0.35*NotaExamen2+0.4*NotaExamen3$.
 - Exame 1: Tema 2. Sexta semana de curso.
 - Exame 2: Temas 2 a 4. Décima semana de curso.
 - Exame 3: Temas 2 a 6. Decimocuarta semana de curso.
 - As datas exactas dos exames publicaranse na web da materia a principio de curso.
 - Oportunidades 2 e 3: Un exame coincidindo coas datas dos exames finais de Decembro e 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 superouse esta parte durante a avaliación continua, é posible presentarse a ela no exame de Decembro para subir nota.
 - Os alumnos que teñan que presentarse en Xullo pero que teñan superada a parte 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 exame de Decembro ponse a nota obtida polo alumno ata ese momento, que é definitiva si trátase dunha nota igual ou superior a 5 puntos.
 - Si un alumno que non superou a materia en decembro, obtén unha mellor cualificación en Xullo, esta nova nota será a que pase a constar no seu expediente. Si 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 en decembro como en xullo, calcúlase do seguinte xeito:
 - Si o alumno superou a materia, ponse a nota de Problemas.
 - Si o alumno non a superou, a nota calcúlase como o mínimo das tres seguintes:
 - Nota numérica do exame de Prácticas
 - $(5/7)*Nota$ numérica do exame de Coñecementos Básicos
 - Nota de Problemas
 - No caso de que o alumno teña varias notas de Prácticas, Coñecementos Básicos ou Problemas, terase en conta a maior.

- Os exames de avaliación continua non son recuperables.
- As notas obtidas nas partes de Prácticas, Coñecementos Básicos e Problemas son só válidas durante o actual curso académico.
- No caso de que nalgún dos exames da parte 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 dispoñerá en cada tema dun documento de guía que incluíra os seguintes apartados:

- Contidos que son materia de exame: Especificaranse os contidos teóricos que constitúen a materia dos exames de Problemas.
- Coñecementos básicos: Neste apartado especificarase un conxunto de contidos que son considerados fundamentais na materia e que serán obxecto do exame de Coñecementos Básicos que se detalla no apartado de avaliación.
- 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 términos 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

Tratamiento 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

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 Raña García, Herminio José Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	http://faitic.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.· 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.· Circuitos lóxicos dixitais, facendo especial fincapé na tecnoloxía CMOS. Conceptos básicos sobre circuitos lóxicos, inversor CMOS, portas NOR e NAND. Tamén se realiza unha breve introdución á optoelectrónica e aos dispositivos optoelectrónicos básicos e os seus principios de funcionamento. 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 de titulación	
Código	
A13	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.
B4	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoien a resolución de problemas en enxeñaría.

Competencias de materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprensión e dominio dos conceptos básicos dos principios físicos dos semicondutores.	A13
Comprensión e dominio dos conceptos básicos de funcionamento dos dispositivos electrónicos e fotónicos.	A13
Comprensión e dominio de circuitos electrónicos sinxelos baseados nos dispositivos electrónicos e fotónicos e as súas aplicacións.	A13
Comprensión e dominio dos conceptos básicos das familias lóxicas.	A13
Coñecementos básicos sobre ferramentas CAD (Computer Aided Design) para a simulación de circuitos electrónicos.	B4
Capacidade de utilización de ferramentas CAD para deseñar circuitos electrónicos sinxelos.	B4

Contidos	
Tema	
Tema 1: Introducción	Sistemas electrónicos. O proceso de deseño. Circuitos integrados.

Tema 2: Diodos e circuitos con diodos	Características do diodo. Análise da liña de carga. Modelo ideal do diodo. Circuitos rectificadores. Circuitos conformadores de onda. Circuitos lóxicos con diodos. Circuitos reguladores de tensión. Circuitos lineais equivalentes en pequeno sinal. Conceptos básicos sobre semicondutores. Física do diodo de unión.
Tema 3: 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.
Tema 4: 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 5: Circuitos lóxicos dixitais	Circuitos lóxicos dixitais. Conceptos básicos. Especificacións eléctricas das portas lóxicas. O inversor CMOS. Portas NOR e NAND CMOS.
Tema 6: Dispositivos optoelectrónicos	Introdución á optoelectrónica. Dispositivos optoelectrónicos básicos. Dispositivos emisores de luz: diodos LED e LASER. Dispositivos detectores de luz: Fotorresistencias, fotodiodos e fototransistores. Optoacopladores.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2	4	6
Sesión maxistral	13	24	37
Resolución de problemas e/ou exercicios	14	34	48
Prácticas de laboratorio	14	32	46
Probas de resposta curta	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	0	5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	5	0	5
Observación sistemática	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Toma de contacto e presentación da asignatura. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar.
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.
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.
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.

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 circuitos 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
Probas de resposta curta	Probas que se realizarán na aula logo de cada tema ou conxunto de temas expostos nas sesións maxistrais para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. Estas probas serán de tipo test e/ou cuestións.	20
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas que se realizarán na aula ao longo do curso e que avaliarán as competencias do estudante para resolver problemas e/ou exercicios sobre unha parte dos contidos da asignatura.	40
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 asignatura.	35
Observación sistemática	Técnicas destinadas a recompilar datos sobre a participación do alumno, baseadas na asistencia, preparación previa das prácticas e realización das tarefas autónomas.	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 y/ou exercicios considerarase que optan por a avaliación continua. Aqueles alumnos que non se presenten á primeira proba de resolución de problemas y/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 Observación sistemática

Os profesores avaliarán a asistencia do alumno a clases e a realización das súas tarefas autónomas, obtendo o alumno unha valoración de 0 a 10 (OS).

A nota final da observación sistemática (NOS) será:

$$NOS = 0,5 \cdot OS$$

1.b Teoría

Realizaranse 4 probas de resposta curta (tipo test e/ou cuestións) debidamente programadas ao longo do curso. Estas probas valoraranse de 0 a 10 e a nota final destas probas será a media (NPRC -> Nota Probas Resposta Curta):

$$NPRC = (NPRC1 + NPRC2 + NPRC3 + NPRC4)/4$$

Realizaranse 2 probas de resolución de problemas e/ou exercicios debidamente programadas ao longo do curso. Estas probas valoraranse de 0 a 10 e a nota final será a media (NPE -> Nota de Problemas e/ou Exercicios):

$$NPE = (NPE1 + NPE2)/2$$

Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada unha destas probas ($NPE1 \geq 3$ e $NPE2 \geq 3$).

A nota final de teoría (NT) será:

$$NT = 0,2 \cdot N_{PRC} + 0,4 \cdot N_{PE}$$

As probas non son recuperables, é dicir, que si 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 valoraranse 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 si 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 2 probas de resolución de problemas e/ou exercicios ($N_{PE1} \geq 3$ e $N_{PE2} \geq 3$)

A nota final (NF) será:

$$\text{Si } NT \geq 2,4 \text{ e } NP \geq 1,4 \text{ e } N_{PE1} \geq 3 \text{ e } N_{PE2} \geq 3 \Rightarrow NF = NOS + NT + NP$$

$$\text{Si } NT < 2,4 \text{ ou } NP < 1,4 \text{ ou } N_{PE1} < 3 \text{ ou } N_{PE2} < 3 \Rightarrow NF = \min \{4,5; NOS + NT + NP\}$$

2. Exame final

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

O exame final terá unha parte teórica e outra práctica. A parte teórica realizarase nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba que poderá ter preguntas tipo test e/ou preguntas curtas e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Esta proba se avaliará de 0 a 10 e a nota final de teoría (NT) será a nota da proba multiplicada por 0,6. 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.

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 inscribáanse. 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 houberan suspendido e preséntense 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. Se non se presentan á parte práctica, recalcularase a nota de prácticas (NP) da avaliación continua multiplicando por 0,4 en vez de por 0,35.

A nota final da materia será:

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

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

3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

A convocatoria de recuperación (xullo) 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). 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 inscribáanse. 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 de titulación

Código	
A23	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.
A25	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.
B4	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
B5	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.	A23
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.	A25
B4/CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.	B4
B5/CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	B5

Contidos

Tema	
1 - Amplificadores	<p>1- A: Amplificadores: Introducción. Consideracións xerais: linealidade; ganancia de tensión, de corrente e de potencia; decibelios. Modelo de amplificador ideal. Modelos de amplificadores reais. Cálculo de impedancias de entrada e de saída. Limitacións prácticas dos amplificadores reais: saturación, non linealidade, polarización; distorsión non lineal. Introducción á resposta en frecuencia de amplificadores. Diagramas de Bode.</p> <p>1- B: Amplificación con transistores. Amplificadores con transistores bipolares (BJT): circuitos equivalentes, análises en pequeno sinal, configuracións. Amplificadores con transistores bipolares (FET): circuitos equivalentes, análise en pequeno sinal, configuracións. Amplificadores de varias etapas.</p>

2 - Resposta en frecuencia en amplificadores	Introdución: circuitos equivalentes; diagramas de Bode. Modelo en pi do transistor bipolar. Modelo do transistor unipolar en alta frecuencia. Resposta da ganancia de corrente dunha etapa en emisor común con saída en cortocircuíto. Teorema de Miller. Resposta da ganancia de corrente dunha etapa en emisor común con carga resistiva. Métodos de análises en alta frecuencia: método directo; método do polo dominante. Método de análise en baixa frecuencia.
3 - Amplificadores operacionais I	Amplificador operacional (AO) ideal. Función de transferencia. Modelo equivalente e parámetros ideais. Montaxe en bucle aberto. Concepto de realimentación. AO en bucle pechado. Pasos para analizar circuitos con AO ideais. Amplificador inversor. Amplificador non inversor. Características reais do AO. Características de entrada. Características de transferencia. Características de saída. Influencia dos parámetros reais. Erros en continua. Efecto de IB, Iio, Vio. Compensación da corrente de polarización. Compensación da tensión de asimetría. Clasificación dos amplificadores operacionais.
4 - Amplificadores operacionais II.	Outros circuitos básicos con amplificadores operacionais. Circuitos lineais: sumador inversor, amplificador diferencial. Circuitos non lineais: rectificador simple de media onda, detector de pico, detector de envolvente. Comparadores de Schmitt.
5 - Electrotecnia.	Compoñentes dunha instalación eléctrica. Protección. Normativa.
6- Electrónica de Potencia: introdución e dispositivos	5-A: Introdución. Tipos de convertidores electrónicos de potencia. O interruptor de potencia. Cálculos elementais en electrónica de potencia: cálculo de potencia; comportamento de bobinas; cálculos de valores eficaces; potencia aparente; factor de potencia; series de Fourier: compoñentes de frecuencia; armónicos; cálculos de potencia con fontes non sinusoidais ou con cargas non lineais; distorsión armónica total. 5-B: Dispositivos electrónicos de potencia. Clasificación. Características xerais. O diodo de potencia. O tiristor ou rectificador controlado de silicio (SCR). O transistor bipolar (BJT) de potencia. O transistor MOSFET de potencia. O transistor bipolar de porta illada (IGBT). O TRIAC. Encapsulados. Disipadores.
7 - Fontes de alimentación de corrente continua	Introdución ás fontes de alimentación de corrente continua. *Regulador de tensión serie. Introdución ás fontes de alimentación conmutadas. Fonte de alimentación conmutada reductora de tensión (buck) (análise, correntes, rizado, modos continuo e discontinuo.) Fonte de alimentación conmutada elevadora de tensión (boost) (análise, correntes, rizado). Fontes conmutadas illadas (modelo do transformador; convertidor illado de retroceso (flyback), convertidor push-pull, convertidor no medio ponte). Esquema xeral dunha fonte de alimentación conmutada.
8 - Rectificadores e inversores	7-A: Rectificación: Introdución. Rectificadores monofásicos de media onda e de onda completa, controlados e non controlados, con carga resistiva e con carga resistiva-inductiva. 7-B: Inversores monofásicos. Topoloxías. Análise do contido armónico. Inversores con modulación por anchura de impulso (PWM).
9 - Conversión de enerxía solar fotovoltaica e térmica	Instalacións solares térmicas e fotovoltaicas: A radiación solar que chega aos xeradores fotovoltaicos e térmicos. Principio de funcionamento das instalacións receptoras fotovoltaicas e térmicas. Instalacións solares térmicas de alta temperatura. Instalacións solares térmicas de baixa temperatura. Instalacións fotovoltaicas illadas de rede. Centrais fotovoltaicas conectadas a rede. A célula solar. O xerador fotovoltaico. Deseño de sistemas fotovoltaicos. Xeración e conversión de enerxía fotovoltaica. A batería e o regulador de tensión. Tipos de baterías e réximes de funcionamento. Tipos de reguladores. Seguemento do punto de máxima potencia. Caso práctico de dimensionado de instalación solar fotovoltaica.

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.
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.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá exercicios na maioría dos temas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da 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 titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da 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 titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da asignatura.

Avaliación		
	Descrición	Cualificación
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".	0 35
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".	0 35
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

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 contéplase 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 obrigaición de repetilas. As cualificacións das probas parciais serán válidas só para o curso académico en que se realicen.

1.1. Exames teóricos:

Do tres [bloques] ou partes en que se dividen os temas de teoría, realízanse durante o cuadrimestre dous exames parciais

que cobren respectivamente o 1^{er} bloque e o 2^o bloque da teoría, mentres que do 3^{er} bloque examínanse todos os alumnos no exame final de maio. Os dous exames parciais de teoría son liberatorios: se o alumno supera 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 obrigaón nin dereito a examinarse desa parte no exame final.

A distribución de temas e de pesos dos distintos bloques é a seguinte:

- Bloque 1^o: Amplificadores e Resposta en frecuencia en amplificadores. Esta parte pesa un 20% da nota final da materia.
- Bloque 2^o: Desde os temas de amplificadores operacionais ata "Fontes de alimentación de corrente continua", ambos inclusive. Pesa un 30% da nota final da materia.
- Bloque 3^o: Os temas de Rectificadores e investidores e Enerxía solar (a avaliar para todos os alumnos no exame final), pesa un 20% da nota final da materia.

Desta forma, os exames teóricos pesan un 70% sobre o total da nota final.

Os parciais, como tales (é dicir, o 1^o e o 2^o), 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:

- Puntuación do 1er parcial sobre nota final da materia: 10% cuestións; 10% exercicios.
- Puntuación do 2^o parcial sobre a nota final da materia: 15% cuestións; 15% exercicios.
- Puntuación do bloque 3^o (avaliado no exame final): 10% cuestións; 10% 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 obrigaón 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 os parciais, terá unha nota de prácticas maior que 5 sobre 10 e non se examina no exame práctico de maio.

O 1^{er} bloque de prácticas cobre ata amplificadores operacionais inclusive. O segundo cobre o resto de prácticas. O peso da sección prácticas é de 3 puntos sobre a nota total da materia e deses puntos corresponde a metade a cada bloque.

1.3. Alumnos presentados:

Enténdese que o alumno opta por avaliación continua se e só se realiza o primeiro parcial de prácticas. Desde ese momento considérase presentado á convocatoria.

En cursos académicos en que se celebre antes o primeiro exame parcial teórico que o práctico, de acordo co recentemente indicado, a asistencia ao primeiro parcial teórico non implica compromiso do alumno a ser avaliado por avaliación continua: en calquera caso a incorporación á avaliación continua, así como a cualificación como presentado, dependen do primeiro exame parcial **de prácticas de laboratorio**.

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 final de xullo ("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 recuperación "xullo-"), é necesario superar un 30% da nota de cada sección (teoría e práctica), é dicir obter polo menos $7 \times 0,30 = 2,1$ puntos na sección teoría e tamén polo menos $3 \times 0,30 = 0,9$ puntos na sección de prácticas.

No exame de recuperación (xullo) (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:

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

Un alumno aproba a materia se as súas notas cumpren simultaneamente estas dúas condicións:

(1) NotaFinalProvisional é maior ou igual que 5 puntos sobre 10;

(2) NotaDeTeoría e NotaDePrácticas son ambas as maiores ou iguais a 3 puntos sobre 10.

Se se cumpren ambas as condicións, a nota final definitiva, que figurará na acta, será a [nota final provisional].

Se se cumpre a condición 1) pero non a 2), a nota final definitiva, que figurará en acta, será 4,5.

Á súa vez:

sendo NotaProvisionalDeTeoría = NotaBloqueTeoría1 x 0,3 + NotaBloqueTeoría2 x 0,2 + NotaBloqueTeoría3 x 0,2, entón:

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

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

En caso contrario: NotaDeTeoría = mínimo {NotaProvisionalDeTeoría ; 2,5}

Do mesmo xeito: NotaProvisionalDePrácticas = media {NotaBloquePrácticas1; NotaBloquePrácticas2}

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

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

En caso contrario: NotaDePrácticas = mínimo {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, háxanse ou non presentado a algún deles (normas en epígrafe 1.1), e parte práctica. Os pesos dos bloques de teoría sobre a [nota final provisional] son os mesmos que na avaliación continua: 20%, 30% e 20% respectivamente. 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, a excepción do cálculo da nota en función de bloques dado que nesta avaliación por exame final cada [sección] (teoría ou práctica) non se avalía subdividida en bloques. É dicir:

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

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

Un alumno aproba a materia se as súas notas cumpren simultaneamente estas dúas condicións:

(1) NotaFinalProvisional é maior ou igual que 5 puntos sobre 10;

(2) NotaDeTeoría e NotaDePrácticas son ambas as maiores ou iguais a 3 puntos sobre 10.

Se se cumpren ambas as condicións, a nota final definitiva, que figurará na acta, será a [nota final provisional].

Se se cumpre a condición 1) pero non a 2), a nota final definitiva, que figurará en acta, será 4,5.

MOI IMPORTANTE: Os alumnos que teñan previsto presentarse ao exame final da materia deben anotarse para asistir ao mesmo, pódose en comunicación cos profesores da materia, persoalmente ou por e-mail o 14 de maio de 2014. Esta preinscrición é necesaria para planificar as quendas de exame de laboratorio, pero non é vinculante para o alumno no sentido de que non hai inconveniente en que un alumno se preinscriba e finalmente non asista.

3. Segunda convocatoria (xullo)

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.

Son aplicables ao exame de segunda convocatoria todos os parágrafos do punto 2 (□avaliación por exame final□).

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 2.

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, aplicarase nesta materia tamén estendida a cada sección. É dicir, a nota de teoría de cada alumno que contará para calcular NotaFinalProvisional para a acta de xullo será a máis alta entre a nota de teoría de maio e a nota de teoría de xullo. 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 xullo deben anotarse para asistir ao mesmo, pódose en comunicación cos profesores da materia, persoalmente ou por e-mail o 17 de xuño de 2014. Esta preinscrición é necesaria para planificar as quendas de exame de laboratorio, pero non é vinculante para o alumno no sentido de que non hai inconveniente en que un alumno se preinscriba e finalmente non asista.

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., **Manual electrotécnico: Telesquemario** (<http://www.schneiderelectric.es>), Schneider Electric España, S.A,

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: 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	Álvarez Ruíz de Ojeda, Luís Jacobo Machado Domínguez, Fernando Moure Rodríguez, María José Pérez López, Serafín Alfonso			
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 de titulación

Código	
A23	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.
A24	CE15/T10 Coñecemento e aplicación dos fundamentos de linguaxes de descrición de dispositivos de hardware.
B4	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
B5	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento dos conceptos, compoñentes e ferramentas básicas do deseño dixital.	A23
Capacidade de análise e deseño de sistemas combinacionais.	A23
Coñecemento dos bloques lóxicos combinacionais básicos e as súas aplicacións.	A23
Coñecemento dos elementos básicos de almacenamento, os bloques secuenciais básicos e as súas aplicacións.	A23
Capacidade de análise e deseño de sistemas secuenciais síncronos.	A23
Coñecemento dos métodos de descrición e simulación baseados nas linguaxes de descrición hardware (HDL).	A24
Capacidade de utilización de ferramentas informáticas de descrición e simulación de sistemas dixitais.	B4
Capacidade de procura e interpretación de follas características de portas lóxicas, bloques funcionais e circuitos.	B5

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	Introdución 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. CIRCUÍTOS COMBINACIONAIS	Deseño e realización de circuitos combinacionais mediante descrições en VHDL con táboas de verdade, ecuacións lóxicas e de comportamento.
PRÁCTICA 7. CIRCUÍTOS ARITMÉTICOS	Deseño e realización de circuitos aritméticos mediante descrições en VHDL con táboas de verdade, ecuacións lóxicas e de comportamento.
PRÁCTICA 8. SISTEMAS ARITMÉTICOS	Deseño e realización dun sistema aritmético con bloques funcionais aritméticos descritos en VHDL. Unidade aritmético lóxica (ALU).
PRÁCTICA 9. CIRCUÍTOS SECUENCIAIS I	Deseño e realización de circuitos secuenciais básicos (biestables, rexistros, contadores) mediante descrições en VHDL.
PRÁCTICA 10. CIRCUÍTOS SECUENCIAIS II	Deseño e realización de circuitos secuenciais básicos (contadores, rexistros de desprazamento) mediante descrições en VHDL. Deseño e realización de sistemas secuenciais síncronos de control (máquinas de estado) mediante descrições en VHDL.
PRÁCTICA 11. MONTAXE E CONEXIÓN DE COMPOÑENTES. INSTRUMENTACIÓN DIXITAL	Analizador lóxico. Conexión de pulsadores e interruptores externos. Circuitos antirrebotes. Conexión de LEDs e visualizadores de 7 segmentos externos. Análise de funcionamento de circuitos secuenciais básicos mediante o analizador lóxico.
PRÁCTICA 12. SISTEMAS SECUENCIAIS I	Deseño e realización dun sistema secuencial con bloques funcionais descritos en VHDL. Control dun visualizador dinámico de 4 díxitos de 7 segmentos.
PRÁCTICA 13. SISTEMAS SECUENCIAIS II	Deseño e realización dun sistema secuencial de complexidade media mediante descrições en VHDL. Sistema de lectura dun teclado *matricial.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Sesión maxistral	13	13	26
Prácticas de laboratorio	26	38	64
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	12	20
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	8	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	22	28

*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.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Aprenderase a manexar a instrumentación típica dun laboratorio de electrónica dixital e realizaranse montaxes de circuitos electrónicos básicos descritos nas sesións maxistrais. Tamén se adquiriran habilidades de manexo de ferramentas informáticas de simulación. Traballo persoal do alumno de preparación das prácticas, para o que utilizará a documentación dispoñible e repasará os conceptos teóricos relacionados, e obterá e analizará os resultados. Identificación de dúbidas que se resolverán en titorías personalizadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade complementaria das sesións maxistrais. Nela formúlanse 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.

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
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.	50
	Nestas prácticas avaliaranse as competencias A24, B4 e B5.	
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.	50
	Nestas probas se avaliaranse as competencias A23 y A24.	

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 materia divídese en dúas partes: teoría (50%) e práctica (50%). As cualificacións das tarefas avaliáveis 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. A terceira proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará nas datas que estableceza a dirección da Escola.

Cada proba parcial constará dunha parte de preguntas de resposta curta e/ou tipo test e dunha parte de resolución 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 obrigaón 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.

Cada práctica terá varios apartados de maneira que a realización de todos os apartados suporá a consecución da máxima nota de práctica (NPI). Só se valorarán as prácticas 6 a 13 para a nota de prácticas. Cada unha delas valorarase de 0 a 10 puntos. O peso das prácticas 12 e 13 será o dobre que o das demais. 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:

$$\text{NFP} = (\text{NP6} + \text{NP7} + \text{NP8} + \text{NP9} + \text{NP10} + \text{NP11} + 2 \cdot \text{NP12} + 2 \cdot \text{NP13}) / 10$$

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), terá un peso do 50%. Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría e a parte práctica, e obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada unha delas. Neste caso a cualificación final será a media das notas de cada parte:

$$\text{NF} = (\text{NFT} + \text{NFP})/2$$

No caso de non superar algunha das dúas partes ($\text{NFT} < 4$ ou $\text{NFP} < 4$), 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 media das notas de cada parte multiplicada por un factor de axuste de 2,5/5:

$$\text{NF} = ((\text{NFT} + \text{NFP})/2) \cdot 2,5/5$$

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 dunha parte de preguntas de resposta curta e/ou tipo test e dunha parte de resolución 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 4 puntos sobre 10 en cada un dos exames. Neste caso a cualificación final será a media das notas de cada parte:

$$\text{NF} = (\text{NFT} + \text{NFP})/2$$

No caso de non superar algún dos exames ($\text{NFT} < 4$ ou $\text{NFP} < 4$), a nota final será a media das notas de cada parte multiplicada por un factor de axuste de 2,5/5:

$$\text{NF} = ((\text{NFT} + \text{NFP})/2) \cdot 2,5/5$$

3. Exame extraordinario

O exame extraordinario constará dunha parte teórica e outra práctica, co mesmo formato que o exame final, 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 no apartado 2.

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

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

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	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	Herrería Alonso, Sergio López Ardao, José Carlos Rodríguez Pérez, Miguel Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://www.socialwire.es/groups/profile/155431/ro1314			
Descrición	Principios operativos, arquitectura, tecnoloxía e normas das redes de ordenadores, e en especial da Internet. xeral			

Competencias de titulación	
Código	
A1	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.
A3	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.
A4	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.
A6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A9	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.
A20	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.
A26	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
A27	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.
A28	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.

Competencias de materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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.	A1
CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumno para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	A3
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.	A4
CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	A6

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.	A9
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.	A20
CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.	A26
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.	A27
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.	A28

Contidos

Tema	
1. Introducción I	a) Nodos, enlaces e redes b) Rede de acceso c) Rede troncal: conmutación de circuitos e paquetes
2. Introducción II	a) Arquitectura por capas. Encapsulado b) Reneimient: throughput, retardo, pérdidas
3. Internet	a) Estrutura e modelo de servizo b) Infraestrutura: tránsito, conectividade e acceso c) O ecosistema Internet
4. Subredes de enlace	a) Conmutación LAN. Tecnoloxía b) VLAN e trunking c) Spanning tree d) Subredes sen fíos
5. Protocolos IP	a) Formatos de datagrama b) Fragmentación c) Direccionamento
6. Conmutación e reenvío IP	a) Conmutación IP b) Arquitectura de routers e switches
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 8
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	52	78
Resolución de problemas e/ou exercicios	16	24	40

Obradoiros	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	12	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	0	4
Traballos e proxectos	4	0	4

*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.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución por parte dos alumnos de problemas e exercicios dalgunhas das leccións maxistras, coa supervisión e eventual resolución por parte do profesorado.
Obradoiros	Aprendizaxe de ferramentas básicas para o diagnóstico, monitorización e control de redes de ordenadores. Desenvolvemento de software de rede básico (20%) e participación en actividades online (10%)
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Exámenes parcial (20%) e final (50%)

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
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Examen parcial	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Examen final	50
Traballos e proxectos	Desvolvemento de software (20%) e participación nas actividades de grupo (10%)	30

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A **avaliación continua** consistirá en tres probas previas máis un exame final:

- Un exame parcial escrito (20% da nota final) na semana 10ª, que cubrirá os contidos das leccións maxistras 1 a 8.
- O desenvolvemento dun programa de rede (20% da nota final). Haberá de entregarse na semana 13ª. O cumprimento das prescricións e a calidade do software determinarán a calificación desta proba.
- A participación nas actividades grupais online que se irán propoñendo ao longo do curso e nas actividades de plnatexamento de preguntas e resposta das mesmas (10% da nota final).
- Un exame final escrito (50% da calificación global) sobre todos os contidos da materia.

A **avaliación única** consistirá nun exame escrito ao final do cuadrimestre e na entrega antes da data deste exame final do mesmo programa de rede proposto para os que van por avaliación continua. Se a cualificación deste programa é APTO, a cualificación final será a nota do exame final. Se a cualificación do programa é NON APTO ou non se entrega, a cualificación final será o 40% da nota do exame final.

Considéranse presentados á materia todos os alumnos que se presenten a calquera das probas parciais ou final previstas. Elexirán a avaliación continua aqueles que se presenten ao exame parcial escrito na semana 10ª.

As calificacións de todas as probas, parciais ou finais, só terán efectos no curso académico no que se propoñan e serán comunicadas aos estudantes, en calquera das modalidades de avaliación, nun prazo que non excederá 10 días hábiles despois da realización da proba.

Quen non supere a materia na primeira oportunidade poderá presentarse novamente no mes de xullo, sendo os requisitos e condicións exactamente iguais que nesta primeira oportunidade.

Bibliografía. Fuentes 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,

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Arquitectura e tecnoloxía de redes/V05G300V01542

Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Outros comentarios

Non é necesaria, aínda que si 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	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica González Prelcic, Nuria Isasi de Vicente, Fernando Guillermo López Valcarce, Roberto Márquez Flórez, Óscar Willian Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	valcarce@gts.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 de titulación

Código	
A3	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.
A4	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.
A6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A16	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.
A18	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.
A19	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.
A29	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para 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.	A16
Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.	A18
Capacidade para avaliar as vantaxes e inconvenientes de diferentes alternativas tecnolóxicas de despregue ou implementación 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.	A19
Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten ao alumno para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como que lle dote dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	A3
Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións e creatividade.	A4
Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.	A29

Contidos

Tema

1. Introducción ás comunicacións dixitais	-Elementos básicos e descrición xeral dun sistema de comunicacións. -Comunicacións analóxicas e dixitais -Descrición dun transmisor dixital -Descrición dun receptor dixital
2. Sinais, sistemas e procesos estocásticos en comunicacións	-Repaso de conceptos básicos. Sinais e sistemas. Transformada de Fourier para tempo continuo. -Sinais deterministas: definidas en enerxía e potencia. Autocorrelación. Densidad espectral. -Variables aleatorias. Procesos estocásticos: estacionariedade, autocorrelación, densidad espectral de potencia, ancho de banda. Ruído branco.
3. Conversión en frecuencia e procesado analóxico	-Modulación en amplitude (AM): con portadora 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	25	25	50
Prácticas en aulas de informática	16	16	32
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	19	21
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	18	20
Probas de resposta curta	1	6	7

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Presentación e discusión dos conceptos de base teórica fundamentais.
Prácticas en aulas de informática	Ilustración dos conceptos expostos ao longo das sesións maxistrais mediante simulación en Matlab, aplicando técnicas de procesado de sinal.
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.
Prácticas de laboratorio	Estudo experimental dos diversos compoñentes e efectos nos frontais analóxicos de transmisores e receptores.

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
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final	60
Probas de resposta curta	Realizaranse tres probas curtas ao longo do cuatrimestre	40

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aqueles alumnos que opten pola avaliación continua:

- Exame final: 60%
- Tres probas puntuables: 40% (10% a primeira, 15% cada unha das outras)

(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 avaliaranse conceptos expostos na materia desde o seu inicio ata a semana anterior á súa realización, inclusive.

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 suspenso, independentemente de que se presenten ao exame final ou non.

A nota dos puntuables consérvase para a convocatoria de Xullo, pero non para cursos posteriores.

No exame da convocatoria de Xullo os alumnos que optasen pola avaliación continua poderán elixir se desexan manter a nota obtida nas probas puntuables ou ser avaliados 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,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Principios de comunicacións dixitais/V05G300V01613

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos 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	Abreu Sernández, María Victoria			
Profesorado	Abreu Sernández, María Victoria Docio Fernández, Laura Martín Rodríguez, Fernando Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	vabreu@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 de titulación

Código	
A3	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.
A5	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.
A22	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender a natureza e propiedades básicas do son.	A3 A22
Explicar distintos sistemas que producen son: sistema fonador humano, instrumentos musicais, máquinas e outros sistemas vibrantes.	A22
Interpretar resultados de medidas acústicas e seleccionar ferramentas de análises apropiadas a distintas situacións.	A5
Describir a percepción humana do son baseándose no interfaz fisiolóxico e a psicoloxía da percepción.	A3 A22
Revisar os distintos procesados e sistemas asociados ao tratamento do son en todas as súas variantes.	A3 A5
Aplicar as regras básicas da colorimetría.	A3
Analizar sistemas de lentes.	A3
Escoller os sistemas de captura e presentación de imaxe máis adecuados.	A3 A5
Elixir os formatos máis adecuados para imaxe e vídeo.	A3 A5
Analizar a influencia dos parámetros de codificación nos resultados de compresión e calidade.	A3 A5

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	26	50	76
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12	18
Prácticas en aulas de informática	17	20	37
Foros de discusión	0	1	1
Probas de tipo test	0	2	2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	0	4
Probas de resposta curta	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	0	9	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia: programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesorado dos conceptos principais de cada tema, fomentando a discusión crítica. Se explican as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. 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 tutorías personalizadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exposta unha determinada situación, o alumno debe obter a solución adecuada dunha forma razoada, elixindo correctamente as fórmulas aplicables e chegando a unha solución válida. Os alumnos resollen os problemas previamente á clase, na cal, participarán activamente. Identificación de dúbidas que precisen ser resoltas en tutorías personalizadas.
Prácticas en aulas de informática	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas.
Foros de discusión	A web da materia en http://faitic.uvigo.es está incluída na plataforma de teledocencia Tema. A subscripción a esta plataforma, incluíndo unha fotografía é de carácter obrigatorio. Na web, está accesible toda a información relacionada coa materia; publícanse as notas da avaliación continua e créanse foros para que os alumnos intercambien ideas e comenten dúbidas sobre a materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías 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 tutorías do profesorado. Estas tutorías 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 titorias 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.

Probas	Descrición
Informes/memorias de prácticas	Poderanse solucionar dúbidas nas titorias 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
Probas de tipo test	Realizadas na plataforma faitic. Nestas probass avalíanse as competencias A3.	7.5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Exame sobre o traballo realizado en varias semanas de laboratorio. Nesta proba avalíanse as competencias A5.	7.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Empréganse para avaliar a materia dada nas clases de tipo A. Avalíanse coñecementos teóricos e resolución de problemas. Nestas probas avalíanse as competencias A3, A5 e A22.	65
Probas de resposta curta	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas. Nesta proba avalíanse as competencias A3.	5
Informes/memorias de prácticas	Valoración do traballo escrito que describe o traballo de varias semanas no aula informática. Nesta proba avalíanse as competencias A5.	15

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%): desenvólvese 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.

A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as probas realizadas. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos na devandita nota final.

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. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

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

Exame de Xullo:

⇒ **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. A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as actividades realizadas. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos na devandita nota final.
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. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. 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. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. 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 Coppens, 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