



Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Presentación

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

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

www: [Máster en Matemática Industrial](#)

Equipo Directivo e de Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DEL GRADO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

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

COORDINACIÓN DO MESTRADO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

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

Páxina Web

www.teleco.uvigo.es

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G300V01101	Empresa: Fundamentos de empresa	1c	6
V05G300V01102	Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica	1c	6
V05G300V01103	Informática: Arquitectura de ordenadores	1c	6
V05G300V01104	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V05G300V01105	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V05G300V01201	Física: Análise de circuitos lineais	2c	6
V05G300V01202	Física: Campos e ondas	2c	6
V05G300V01203	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V05G300V01204	Matemáticas: Probabilidade e estatística	2c	6
V05G300V01205	Programación I	2c	6

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
---------------	----------------------------	----	---

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G300V01501	Servizos de internet	1c	6
V05G300V01502	Circuitos electrónicos programables	1c	6
V05G300V01511	Circuitos de radiofrecuencia	1c	6
V05G300V01512	Sistemas de comunicacións por radio	1c	6
V05G300V01513	Tratamento de sinais multimedia	1c	6
V05G300V01521	Sistemas de adquisición de datos	2c	6
V05G300V01522	Sistemas electrónicos de procesado de sinal	1c	6
V05G300V01523	Enxeñaría de equipos electrónicos	1c	6
V05G300V01531	Fundamentos de enxeñaría acústica	1c	6
V05G300V01532	Sistemas de audio	1c	6
V05G300V01533	Vídeo e televisión	1c	6
V05G300V01541	Sistemas operativos	1c	6
V05G300V01542	Arquitectura e tecnoloxía de redes	1c	6
V05G300V01543	Seguridade	1c	6
V05G300V01611	Circuitos de microondas	2c	6
V05G300V01613	Principios de comunicacións dixitais	2c	6
V05G300V01614	Infraestruturas ópticas de telecomunicación	2c	6
V05G300V01615	Redes e sistemas sen fíos	2c	6
V05G300V01616	Xestión do espectro radioeléctrico	2c	6
V05G300V01621	Instrumentación electrónica e sensores	2c	6
V05G300V01622	Deseño microelectrónico	2c	6
V05G300V01623	Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais	2c	6
V05G300V01624	Electrónica analóxica	1c	6
V05G300V01625	Electrónica de potencia	2c	6
V05G300V01631	Tecnoloxía audiovisual	2c	6
V05G300V01632	Fundamentos de procesado de imaxe	2c	6
V05G300V01633	Sistemas de imaxe	2c	6
V05G300V01634	Procesado de son	2c	6
V05G300V01635	Acústica arquitectónica	2c	6
V05G300V01641	Programación concorrente e distribuída	2c	6
V05G300V01642	Teoría de redes e conmutación	2c	6
V05G300V01643	Redes multimedia	2c	6
V05G300V01644	Sistemas de información	2c	6
V05G300V01645	Arquitecturas e servizos telemáticos	2c	6

Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G300V01801	Xestión e dirección tecnolóxica	2c	6
V05G300V01802	Laboratorio de proxectos	2c	12
V05G300V01911	Teledetección	1c	6
V05G300V01912	Sistemas de navegación e comunicacións por satélite	1c	6
V05G300V01913	Procesado dixital en tempo real	1c	6

V05G300V01914	Comunicacións dixitais	1c	6
V05G300V01915	Fundamentos de bioenxeñaría	1c	6
V05G300V01921	Deseño de aplicacións con microcontroladores	1c	6
V05G300V01922	Dispositivos optoelectrónicos	1c	6
V05G300V01923	Deseño e síntese de sistemas dixitais	1c	6
V05G300V01924	Sensores electrónicos avanzados	1c	6
V05G300V01925	Comunicacións industriais	1c	6
V05G300V01931	Procesado e análise de imaxe	1c	6
V05G300V01932	Tecnoloxía multimedia e computer graphics	1c	6
V05G300V01933	Acústica avanzada	1c	6
V05G300V01934	Técnicas de medida de ruído e lexislación	1c	6
V05G300V01935	Produción audiovisual	1c	6
V05G300V01941	Servizos multimedia	1c	6
V05G300V01942	Redes sen fíos e móbiles	1c	6
V05G300V01943	Programación de sistemas intelixentes	1c	6
V05G300V01944	Deseño de sistemas integrados	1c	6
V05G300V01945	Novos servizos telemáticos	1c	6
V05G300V01951	Mobilidade I	1c	6
V05G300V01952	Mobilidade II	1c	6
V05G300V01953	Mobilidade III	1c	6
V05G300V01954	Mobilidade IV	1c	6
V05G300V01955	Mobilidade V	1c	6
V05G300V01981	Prácticas externas: Prácticas en empresas I	1c	6
V05G300V01982	Prácticas externas: Prácticas en empresas II	1c	6
V05G300V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Fundamentos de empresa**

Materia	Empresa: Fundamentos de empresa			
Código	V05G300V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	González Vázquez, Beatriz			
Profesorado	Álvarez Llorente, Gema González Vázquez, Beatriz			
Correo-e	bgonza@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como obxectivo dar a coñecer a organización, marco institucional e a xestión *económica-financeira e de produción da empresa.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer - Saber estar / ser
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.	- saber - saber facer
CE5	CE5/FB5 Coñecemento axeitado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Xestionar os requisitos e os produtos de equipo para reducir o tempo de realización dos proxectos, e mellorar a coherencia e a precisión no entorno empresarial.	CG8 CE5
Propor as solucións de mellora e controlar a posta en marcha.	CG4 CT2
Establecer as directrices sobre as métricas e indicadores que serán utilizados para permitir á Dirección da empresa a avaliación e o seguimento dos sistemas informáticos	CG4 CT2

Contidos

Tema	
Tema 1: A EMPRESA	1.1 Concepto de empresa. 1.2 Os obxectivos da empresa 1.3 A empresa como sistema. 1.4 Formas e clases de empresas. 1.5 Empresa e entorno. 1.6. Entorno Tecnoloxías de Información e Comunicación.
Tema 2: O SISTEMA DE FINANCIACIÓN	2.1 A función financeira. 2.2 A inversión na empresa. 2.3 Fontes de financiación da empresa.

Tema 3: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN I: ASPECTOS XERAIS	3.1 Investigación, desenvolvemento e innovación tecnolóxica. 3.2 Función de produción. 3.3 Clasificación dos procesos productivos. 3.4 A programación económica da produción. 3.5 A produtividade: indicadores de produtividade.
Tema 4: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN II	4.1 Os costes de produción. 4.2 Capacidade de produción e localización. 4.3 Control de inventarios.
Tema 5: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	5.1 O mercado. 5.2 A competencia. 5.3 O sistema de comercialización. 5.4 Marketing-mix.
Tema 6: O SISTEMA DE *ADMINISTRACION	6.1. O sistema de dirección. 6.2. Recursos Humanos.
PRÁCTICAS DA MATERIA	Práctica 1: Tipoloxía e natureza da empresa Práctica 2: Entorno TIC Práctica 3: Estructura económica-financiera Práctica 4: Análisis de resultados Práctica 5: Inversión Práctica 6: Decisións de inversión na empresa. Práctica 7: Financiación I Práctica 8: Financiación II: Fontes Práctica 9: Produtividade Práctica 10: Costes de produción Práctica 11: Capacidade de produción Práctica 12: Localización empresarial Práctica 13: O plan de empresa

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	28	56	84
Prácticas de laboratorio	26	38	64
Probas de tipo test	1	0	1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CG8, CE5, CT2.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento adecuado. As prácticas consistirán na resolución de problemas, exercicios prácticos e realización de actividades nas que se aplicarán os coñecementos teóricos adquiridos a situacións concretas relacionadas coa materia. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CG4, CG8, CE5.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Nas sesións maxistras o profesor atenderá, orientará e resolverá as dúbidas aos estudantes sobre os contidos abordados nas clases teóricas. Os estudantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán a tal efecto no principio do curso e que se publicará na páxina da asignatura. Estas tutorías están destinadas a resolver as dúbidas e orientar aos estudantes sobre o desenvolvemento dos contidos abordados nas clases teóricas, e nas clases prácticas. Asimesmo, tamén se manterá unha comunicación constante entre os docentes e o alumnado a través da Rede mediante a plataforma Tema en Fatic.
Prácticas de laboratorio	Nas clases de laboratorio, o profesor guiará e asistirá aos estudantes que traballarán na aula resolvendo casos e cuestións.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba final que pode conter parcial ou totalmente os contidos da materia desenvolvidos nas clases de teoría e de prácticas.	60	CG4 CG8 CE5 CT2
Probas de tipo test	Probas que se realizarán ao longo do curso, tanto nas clases de teoría como de prácticas, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran no resto das materias.	40	CG4 CG8 CE5 CT2

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Segundo as directrices propias da titulación ofreceranse dous sistemas de avaliación: avaliación continua (con dous opcións) e avaliación non continua ao final do cuadrimestre. En calquera dos dous sistemas de avaliación todas as competencias da materia quedan avaliadas.

1. Avaliación continua

Considerarase que un alumno optou pola avaliación continua cando, despois de coñecer a calificación obtida na primeira proba, participa na segunda proba.

A avaliación continua constará dun conxunto de probas planificadas e desenvolvidas ao longo do curso, e que se completará cun exame ao final do cuadrimestre que cubrirá total ou parcialmente a asignatura. Os alumnos teñen dereito a revisar as súas probas de avaliación continua. As probas consistirán en dous exames, que se efectuarán aproximadamente en novembro e a principios de decembro. As devanditas probas non liberan materia, senon que cada unha delas versará sobre os contidos vistos ata o momento de realización da proba, tanto en clases de teoría coma de prácticas, é por isto que se lle conferirá á derradeira proba un maior peso no cálculo da calificación con respecto a anterior, de forma que a primeira proba pesa un 40%, e a segunda proba un 60%.

Si o alumno ten superado a derradeira proba, e obtido unha media na calificación de 5, quedará exento da realización do exame ao final do cuadrimestre. A calificación que obtén o alumno neste caso será a nota media ponderada dos dous puntuables.

Os alumnos que no haxan obtido o aprobado da materia a través das probas, terán que completar a avaliación continua realizando un exame ao final do cuadrimestre que consistirá nunha proba reducida que suporá un 60% da nota que se sumará á nota obtida na avaliación continua (40% restante dos puntuables).

O estudante ten dereito a coñecer a calificación obtida en cada tarefa e a súa revisión, nun prazo razoable tras a súa realización (dous semanas). Asimesmo, estas tarefas non son recuperables é dicir, se un alumno non pode cumprilas no día estipulado o profesor non ten a obriga de repetírlas. A calificación obtida nas tarefas avaliadas será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

2. Alumnos que non optan por avaliación continua

Aos alumnos que non opten por a avaliación continua se lles ofrecerá un procedemento de avaliación que lles permita acadar a máxima calificación. Este procedemento consistirá nun exame final que inclúa os contidos desenvolvidos nas clases de teoría e de prácticas.

3. Sobre a convocatoria de recuperación

Para a convocatoria de recuperación o alumno que non aprobase a asignatura elixe e comunica por escrito (unha semana antes do exame) se desexa ser reevaluado completamente sobre a máxima nota posible ou se se lle aplica o procedemento de avaliación estipulado na asignatura mantendo a nota obtida nas tarefas previas. Por defecto, ao alumno se lle gardan os resultados das probas realizadas.

4. Calificación de Non Presentado

Un alumno se considerará non presentado se, como máximo, participou na primeira proba de avaliación continua. En calquera outro caso, o alumno se considerará presentado e recibirá a súa nota correspondente.

Bibliografía. Fontes de información

Bueno Campos, E., Curso básico de economía de la empresa, 2004, Pirámide

Fernández Sánchez, E. y otros , Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales, 2008, Paraninfo

Pérez Gorostegui, E. , Curso de introducción a la economía de la empresa, 2009, Editorial Universitaria Ramón Areces

Suárez Suárez, A., Curso de economía de la empresa, 2001, Pirámide

Barroso Castro C. (coord.) (1996): "Casos y cuestiones de economía de la empresa", *Pirámide*.

Díez de Castro y otros (2002): "Introducción a la economía de la empresa I y II", *Pirámide*.

la Torre, M.A. y otros (2001): "Curso práctico de economía de la empresa. Un enfoque de organización", *Pirámide*.

VV.AA. (2006): "Aspectos prácticos de la gestión de empresas", *Universitas Internacional*.

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica**

Materia	Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica			
Código	V05G300V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Chiussi , Stefano			
Profesorado	Chiussi , Stefano Fernández Doval, Ángel Manuel Fernández Fernández, José Luís			
Correo-e	schiussi@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Introdución aos conceptos básicos sobre as leis xerais da Mecánica e da Termodinámica e á súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber facer
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber facer
CE3	CE3/FB3 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Mecánica e da Termodinámica.	CG3 CE3
Capacidade para a utilización da instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CG3 CG5 CG6 CE3 CT3
Capacidade para avaliar datos experimentais.	CG3 CG5 CE3
Capacidade para resolver os problemas técnicos elementais da enxeñaría.	CG3 CE3

Contidos

Tema

1.- Magnitudes físicas e unidades: o Sistema Internacional

2.- Ferramentas vectoriais para a Mecánica

3.- Cinemática do punto.

4.- Dinámica do punto.

5.- Estática.

6.- Oscilacións.

7.- Movemento ondulatorio.

8.- Principio cero da Termodinámica.
Temperatura.

9.- Primeiro principio da Termodinámica.

10.- Segundo principio da Termodinámica.

Laboratorio 1.- Instrumentos de medida. Error e incertidume. Estimación de incertidumes en medidas directas.

Laboratorio 2.- Medida do tempo de reacción a un estímulo. Medida da aceleración da gravidade cun péndulo. Estimación de incertidumes en medidas indirectas.

Laboratorio 3.- Verificación da Ley de Hooke. Axustes a rectas e regresión lineal.

Laboratorio 4.- Ondas estacionarias transversais e lonxitudinais. Medidas mediante linealización de relacións non lineais e axuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.

Laboratorio 5.- Movemento harmónico simple. Oscilacións libres dun muelle. Medidas mediante linealización de relacións non lineais e axuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	22	22	44
Estudo de casos/análises de situacións	6	12	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	15.5	46.5	62
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Probas de tipo test	0.5	0	0.5
Probas de resposta curta	1	0	1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Traballo persoal previo: -Lectura preliminar do tema sobre a bibliografía proposta. Presencial: -Exposición de conceptos teóricos. -Realización de experiencias de cátedra. -Exhibicións audiovisuais. Traballo persoal posterior: -Repaso dos conceptos teóricos. -Identificación de debilidades. -Consulta da bibliografía. Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.

Estudo de casos/análises de situacións	-Aplicación dos conceptos teóricos a casos e situacións simples. Presencial: -Resolución de exemplos. Traballo persoal posterior: -Resolución de casos e situacións extraídos da bibliografía. -Identificación das debilidades que requiran atención persoalizada en titorías. Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.
Resolución de problemas e/ou exercicios	-Resolución de problemas de media dificultade que impliquen un ou varios conceptos teóricos. Presencial: -Exposición de estratexias e técnicas de solución mediante a resolución de problemas-exemplo. Traballo persoal: -Resolución de problemas extraídos da bibliografía. -Identificación das debilidades que requiran atención persoalizada en titorías. Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.
Prácticas de laboratorio	Traballo persoal previo a cada sesión: -Preparación da práctica sobre o guión correspondente e repaso da teoría. Traballo presencial durante cada sesión: -Descrición da práctica a realizar indicando os conceptos teóricos implicados. -Instrución no manexo do material e da instrumentación. -Realización da experiencia práctica. -Elaboración preliminar de resultados. Traballo persoal logo de cada sesión: -Elaboración e análise dos resultados. -Identificación de debilidades. -Consulta da bibliografía. Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6, CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	A atención persoalizada realizarase durante o tempo dedicado a titorías do profesorado. As titorías realizaranse: individualmente ou en grupos pequenos (tipicamente de dous ou tres alumnos), previa cita co profesor correspondente (salvo que se indique o contrario) e preferentemente no horario e lugar establecido por cada profesor para ese efecto que se publicará ao comezo do cuadrimestre. As citas para titorías solicitaranse ben por correo electrónico ou ben persoalmente no intervalo entre clases.
Estudo de casos/análises de situacións	A atención persoalizada realizarase durante o tempo dedicado a titorías do profesorado. As titorías realizaranse: individualmente ou en grupos pequenos (tipicamente de dous ou tres alumnos), previa cita co profesor correspondente (salvo que se indique o contrario) e preferentemente no horario e lugar establecido por cada profesor para ese efecto que se publicará ao comezo do cuadrimestre. As citas para titorías solicitaranse ben por correo electrónico ou ben persoalmente no intervalo entre clases.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A atención persoalizada realizarase durante o tempo dedicado a titorías do profesorado. As titorías realizaranse: individualmente ou en grupos pequenos (tipicamente de dous ou tres alumnos), previa cita co profesor correspondente (salvo que se indique o contrario) e preferentemente no horario e lugar establecido por cada profesor para ese efecto que se publicará ao comezo do cuadrimestre. As citas para titorías solicitaranse ben por correo electrónico ou ben persoalmente no intervalo entre clases.
Prácticas de laboratorio	A atención persoalizada realizarase durante o tempo dedicado a titorías do profesorado. As titorías realizaranse: individualmente ou en grupos pequenos (tipicamente de dous ou tres alumnos), previa cita co profesor correspondente (salvo que se indique o contrario) e preferentemente no horario e lugar establecido por cada profesor para ese efecto que se publicará ao comezo do cuadrimestre. As citas para titorías solicitaranse ben por correo electrónico ou ben persoalmente no intervalo entre clases.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Probas de tipo test	Cuestións relativas aos conceptos teóricos. Resolución de casos e situacións simples relacionadas co temario, tanto de aula como de laboratorio.	25	CG3 CG5 CG6 CE3
Probas de resposta curta	Cuestións relativas aos conceptos teóricos. Resolución de casos e situacións simples relacionadas co temario, tanto de aula como de laboratorio.	25	CG3 CG5 CG6 CE3
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Resolución de problemas que impliquen un ou varios conceptos teóricos. Realización de medidas reais ou simuladas. Elaboración dos resultados de medicións reais ou simuladas.	50	CG3 CG5 CG6 CE3

Outros comentarios e avaliación de Xullo

(Esta é unha tradución, en caso de discrepancia ou desacordo, prevalecerá a versión orixinal en español.)

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

Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua si realiza e entrega o terceiro exercicio puntuable (véxase a continuación) e que opta pola avaliación única ao final do cuadrimestre se non entrega dito exercicio puntuable. Unha vez entregado o resultado de dito exercicio 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.

1) AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta dos exercicios que se detallan a continuación nesta guía e non son recuperables, é dicir, si un alumno non pode realízalos na data estipulada o profesorado non ten obrigación de repetilos.

En xeral, as cualificacións de cada exercicio puntuable faranse públicas antes da realización do exercicio seguinte. Os exercicios corregidos poderanse revisar, en horario de titorías do profesor correspondente, durante os catorce días seguintes á data de publicación das cualificacións.

A cualificación obtida nos exercicios puntuables será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

Primeiro exercicio puntuable:

a1) Exercicio práctico de laboratorio con realización de medidas reais e elaboración dos resultados, consistente na realización da sesión experimental de laboratorio número 3, a elaboración individual (nos 30 minutos finais) dos resultados avaliábeis que se indican no guión de dita sesión e a entrega dos mesmos ao remate da clase (puntuación entre 0 e 1 punto).

Segundo exercicio puntuable:

b1) Proba combinada con preguntas e exercicios de tipo test e de resposta curta. Cuestións achega dos conceptos teóricos e resolución de casos e situacións simples relacionadas co temario de aula (puntuación entre 0 e 1 punto).
Duración 30 minutos nunha clase de teoría ou de problemas, cuia data indicárase no calendario de probas puntuables que aprobe a Comisión Académica do Grao.

Terceiro exercicio puntuable:

c1) Exercicio práctico de laboratorio con realización de medidas reais e elaboración dos resultados, consistente na realización da sesión experimental de laboratorio número 5, a elaboración individual (nos 30 minutos finais) dos resultados avaliábeis que se indican no guión de dita sesión e a entrega dos mesmos ao remate da clase (puntuación entre 0 e 1 punto).

Cuarto exercicio, exame final da avaliación continua:

Proba combinada con:

d1) preguntas e exercicios de tipo test e de resposta curta, (puntuación entre 0 e 5 puntos repartidos entre eles)

e1) resolución de un ou dous problemas, (puntuación entre 0 e 3,4 puntos repartidos entre eles)

f1) realización dun exercicio con medidas reais ou simuladas e elaboración dos resultados (puntuación entre 0 e 1,6 puntos).

Duración 2 horas na data establecida oficialmente para o exame da asignatura.

Cualificación.

g1) calcularase como a suma das cualificacións obtidas nos bloques b1), d1) e e1) e a menor de: 2 puntos ou a suma dos bloques a1), c1) e f1)

$$g1 = b1 + d1 + e1 + \min\{ 2, a1 + c1 + f1 \}$$

A cualificación global será a menor de 10 puntos ou g1)

$$\text{global} = \min\{ 10, g1 \}$$

2) AVALIACIÓN ÚNICA AO FINAL DO CUADRIMESTRE

Exame final global:

Proba combinada con:

d2) preguntas e exercicios de tipo test e de resposta curta, (puntuación entre 0 e 5 puntos repartidos entre eles)

e2) resolución de un ou dous problemas, (puntuación entre 0 e 3,4 puntos repartidos entre eles)

f2) realización dun exercicio con medidas reais ou simuladas e elaboración dos resultados (puntuación entre 0 e 1,6 puntos).

Duración 2 horas na data establecida oficialmente para o exame da asignatura.

Cualificación.

g2) calcularase como a suma das cualificacións obtidas nos bloques d2), e2) e f2)

$$g2 = d2 + e2 + f2$$

A cualificación global será g2)

$$\text{global} = g2$$

3) RECUPERACIÓN

Exame de recuperación:

Proba combinada con:

d3) preguntas e exercicios de tipo test e de resposta curta, (puntuación entre 0 e 5 puntos repartidos entre eles)

e3) resolución de un ou dous problemas, (puntuación entre 0 e 3,4 puntos repartidos entre eles)

f3) realización dun exercicio con medidas reais ou simuladas e elaboración dos resultados. (puntuación entre 0 e 1,6 puntos)

Duración 2 horas na data establecida oficialmente para o exame da asignatura.

Cualificación.

A cualificación obtida no exame de recuperación reemplazará á do exame final anterior, de forma que se obterá a nova cualificación de acordo cos seguintes criterios:

3A) Alumnos que tiveran optado pola avaliación continua

g3A) calcularase como a suma das cualificacións obtidas nos bloques b1), d3) e e3) e a menor de: 2 puntos ou a suma dos bloques a1), c1) e f3)

$$g3A = b1 + d3 + e3 + \min\{ 2, a1 + c1 + f3 \}$$

A cualificación global será a menor de 10 puntos ou g3A)

$$\text{global} = \min\{ 10, g3A \}$$

3B) Alumnos que tiveran optado pola avaliación ao final do cuadrimestre

g3B) calcularase como a suma das cualificacións obtidas nos bloques d3), e3) e f3)

$$g3B = d3 + e3 + f3$$

A cualificación global será g3B)

$$\text{global} = g3B$$

Bibliografía. Fontes de información

H.D. Young y R.A. Freedman, Sears-Zemansky. Física Universitaria, 9, 11, 12 o 13, Addison-Wesley

I.N. Bronshtein, K.A. Semendiaev, Manual de Matemáticas para Ingenieros y Estudiantes, (cualquier edición), MIR

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Outros comentarios

Para seguiren o desenvolvemento da asignatura é convinte o dominio dos coñecementos das asignaturas de Bacharelato:

Matemáticas I

Matemáticas II

Física

DATOS IDENTIFICATIVOS**Informática: Arquitectura de ordenadores**

Materia	Informática: Arquitectura de ordenadores			
Código	V05G300V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Llamas Nistal, Martín			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Anido Rifón, Luis Eulogio Fernández Iglesias, Manuel José Llamas Nistal, Martín Mikic Fonte, Fernando Ariel Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	martin@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O ordenador converteuse nunha ferramenta imprescindible. Isto faise máis evidente nos estudos de Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, onde xa non é só necesario como usuario, e en moitos casos como usuario especializado, senón como ferramenta obxecto de deseño ou parte intimamente ligada doutros sistemas que o enxeñeiro ha de deseñar.</p> <p>Por iso, a principal motivación da materia Arquitectura de Ordenadores é proporcionar os coñecementos necesarios para entender o funcionamento do ordenador centrándose nos niveis de abstracción máis baixos pero sen chegar á circuitería electrónica. A materia de Arquitectura de Ordenadores céntrase no nivel de máquina convencional, introduce o nivel de máquina operativa e presenta un exemplo de aplicación no nivel de máquina simbólica a través da presentación dos Sistemas de Xestión de Bases de Datos.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - saber facer
CE2	CE2/FB2 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber - saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecementos dos principais conceptos relacionados coa arquitectura dos computadores e capacidade para a súa manexo a través de modelos.	CG3
Capacidade para o manexo dos sistemas de representación da información utilizados nos computadores	CG3
Coñecementos dos tipos de instrucións máis representativas e variacións máis relevantes e capacidade para determinar as implicacións do seu uso por parte do programador de máquina convencional	CG3 CG4
Coñecementos dos principais modos de direccionamiento en linguaxe ensamblador e capacidade para o manexo eficiente dos mesmos.	CG3 CG4 CE2

Adquisición de habilidades sobre o deseño de algoritmos e a construción de programas a nivel de máquina convencional	CG3 CG4 CE2 CT2 CT3
Coñecemento dos principios e compoñentes fundamentais dos sistemas operativos	CG3 CE2 CT3
Comprensión das funcións principais dos sistemas operativos	CG3 CE2 CT3
Coñecemento dos aspectos fundamentais das bases de datos.	CG3 CE2 CT3
Comprensión dos distintos modelos de organización da información en bases de datos	CG3 CE2 CT3
Adquisición de habilidades básicas sobre as linguaxes de consulta a bases de datos	CG3 CG4 CE2 CT2 CT3

Contidos

Tema	
1. Preliminares	Representación da información nos ordenadores. Modelo de Von Neumann. Modelos estrutural, procesal e funcional.
2. Modelo von Neumann	Compoñentes da máquina von Neumann. Máquina Sinxela: Simplez. Unidade central de proceso, unidade aritmético-lóxica, memorias, rexistros, buses. Comunicacions co exterior: espera activa. Introducción aos direccionamentos.
3. Representación e procesamento simbólico.	Representación dos tipos elementais de datos: enteiros, caracteres, números en coma flotante. Convenios sobre a orde de almacenamento en memoria. Operacións de procesamento. Introducción ao procesamento simbólico. Linguaxe ensamblador.
4. Instrucións e direccionamentos	Instrucións e direccionamentos Consideracións sobre o software. Rexistros no nivel de máquina convencional. Linguaxe de transferencia entre registros (nivel RT). Formatos de instrucións. Modos de direccionamento. Pilas e subprogramas. Linguaxes ensambladores.
5. Máquina convencional típica	Modelo estrutural. Modelo funcional. Repertorio de instrucións. Modos de direccionamento. Ensamblador. Exemplo de programas. ALGORITMEZ
6. Xestión da Periferia	Tipos de periféricos. Tratamento da variedade. Modelos. Memorias secundarias. Interrupcións. Rutinas de servizo. ADM: xustificación.
7. Sistemas Operativos	Máquina operativa. Introducción aos Sistemas Operativos. Definición dun Sistema Operativo. Interfaz dun Sistema Operativo.
8. Bases de Datos	Introdución ás Bases de Datos. Modelo Relacional. Modelo Entidade Relación. Linguaxes de consulta. Introducción a SQL.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	22	27.5	49.5
Actividades introdutorias	5	5	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	17.5	27.5
Sesión maxistral	12	24	36
Probos de autoavaliación	0	3	3
Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	4	8	12
Probos de resposta curta	3	9	12

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	No laboratorio, realizaránse practicas de programas de ordenador simple (Simplez) e de ordenador normal (ALGORITMEZ). Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CT2, CT3 e CE2.
Actividades introdutorias	A exposición do programa da materia, metodoloxía utilizadas, horas de clases, probas, operación do laboratorio, e todos os aspectos relacionados co tema. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3 e CG3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveránse problemas e exercicios tanto de programación como da representación da información, etc. Algúns previamente faránse na casa polos alumnos, e na algúns participarán activamente na súa resolución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CT2 e CE2.
Sesión maxistral	Expoñeránse en clase os temas teóricos e a súa aplicación práctica. Intentarase que o alumno participe intercalando a resolución de exercicios, de tal forma que en cada sesión de clases haxa sesións maxistrais e resolución de problemas e exercicios. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CT3 e CE2.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicarase na web da materia.
Prácticas de laboratorio	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicarase na web da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicarase na web da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de autoavaliación	Deixaranse preguntas de exame doutras convocatorias para que poidan autoavaliarse.	0	CG3 CG4 CE2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Realizaranse tres exercicios prácticos de avaliación continua no laboratorio.	50	CG3 CG4 CE2
Probas de resposta curta	Realizaranse en teoría 3 exercicios de avaliación continua.	50	CG3 CG4 CE2

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A materia divídese en dúas partes: Teoría e Práctica.

Considérase a media harmónica de A e B como $MH(A,B) = \frac{2 \cdot A \cdot B}{A+B}$. Si $A=B=0$, entón $M(A,B)=0$.

A media aritmética de A e B como $MA(A,B) = \frac{A+B}{2}$.

A nota final da materia (NF) calcúlase en función da nota de Teoría (NT) e da nota de Práctica (NP):

Se $NT \geq 5$ e $NP \geq 5$ **entón** $NF = MA(NT, NP)$

se non {

Se $MH(NT, NP) > 3$ **entón** $NF = MH(NT, NP)$

se non $NF = MA(NT, NP)$, max. 3 (i.e. se $MA(NT, NP) > 3$ entón $NF=3$)

}

Para aprobar a materia, NF deberá ser maior ou igual a 5.

Cada parte da materia poderase avaliar de forma continua (AC) ou por exame final (EF). Ademais, a parte de Teoría poderase seguir e avaliar mediante Clase Inversa Mixta (CIM).

O EF realizarase nas horas fixadas oficialmente e constará de dúas partes: Teoría e Práctica.

A avaliación continua consta das tarefas que se detallan nesta guía e non son recuperables, e dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado, o profesor non ten a obriga de repetilas.

Se unha das partes (Teoría ou Práctica) se aproba na convocatoria de Final de Cuatrimestre, conservase a nota para a convocatoria de recuperación, na que o alumno só se deberá examinar da outra parte. Se o alumno fixo AC, na parte que queda pendente, consérvanselle as notas obtidas.

A puntuación obtida nas tarefas avaliáveis será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

TEORÍA

A parte de Teoría divídese en dúas partes: T1 e T2. T1 cubre aproximadamente o 66% do temario (ata o tema 5 incluído), e T2 o 100% do temario.

A nota de Teoría é a media harmónica da nota desta dúas partes, é dicir:

$$NT = MH(T1, T2) = 2 \cdot T1 \cdot T2 / (T1 + T2)$$

* AVALIACIÓN CONTINUA (AC)

Na AC de Teoría a parte T1 constará de dous exercicios (AC1 e AC2) e a parte T2 dun exercicio, a realizar aproximadamente na 5ª semana, 10ª semana e no Exame Final (é dicir, o terceiro exercicio é parte do Exame Final).

O temario é aproximadamente do 33% do total para o primeiro exercicio AC1 (ata o tema 3 excluído punto flotante), do 66% para o segundo AC2 (ata o tema 5 incluído), e do 100% para o terceiro (T2).

A nota da primeira parte é $T1 = MH(AC1, AC2)$

Se se fixo AC pero o alumno suspendeu a materia, gardaranse para Xulio as notas T1 e T2.

* CLASE INVERSA MIXTA (CIM)

Consiste en que á semana, unha hora de clase farase mediante a visualización de vídeos fose da aula, e a outra hora de clase na aula para resolver dúbidas, realización de problemas e aviación.

A inscrición nos grupos de CIM realizarase durante a primeira semana de clase, empezando a segunda semana. Os alumnos que escollan CIM haberán de asinar un documento onde deixen constancia do seu compromiso de seguir as normas da CIM.

* EXAME FINAL DE CUATRIMESTRE

Todo alumno, seguise ou non a AC, pode presentarse ó Exame Final. Se seguiu a AC, poderá descarta os resultados obtidos nela e presentarse ó exame final. En tal caso, a nota válida será a de EF, anulando a nota que se tivese obtido anteriormente na AC.

Este constará de dous exercicios T1 e T2 a realizar en 90 minutos. Os alumnos que non realizasen AC terán que presentarse a todo o exame FINAL (T1 e T2).

* RECUPERACIÓN

O Exame de Recuperación de teoría ten a mesma estrutura que o Final de Cuatrimestre e realizarase en 90 minutos. Se o alumno non realizou AC, terá que presentarse tanto a T1 coma a T2, independentemente das notas obtidas no Final de Cuatrimestre en cada proba. Se realizou AC, o alumno pode presentarse a T1 e/ou T2, anulando a nota que tivese obtido anteriormente.

PRÁCTICA

* AVALIACION CONTINUA.

A parte de Práctica en AC consta de 3 exercicios: P1, P2 e P3. P1 tratará de SIMPLEZ, P2 de ALGORITMEZ Básico (sobre o 60% do temario) e P3 sobre ALGORITMEZ Completo (100% do temario). Os exercicios realizaranse no laboratorio e durarán aproximadamente 1 hora. P1 será sobre a 4ª semana, P2 sobre a 8ª e P3 no examen final. P1 e P2 realizaranse en quendas de tarde.

A nota de AC de Práctica é a media ponderada destas tres partes $NP = 0,20 \cdot P1 + 0,35 \cdot P2 + 0,45 \cdot P3$

* EXAME FINAL DE CUATRIMESTRE

Todo alumno, haxa ou non seguido a AC, pode presentarse ao Exame Final. Se seguiu a AC, poderá descartar os resultados

obtidos nela e presentarse ao Exame Final. En tal caso, a nota válida será a do EF, anulando as notas que tivese obtido anteriormente na AC.

O EF de Práctica consistirá nun exercicio sobre ALGORITMEZ a realizar no laboratorio en 1 h (aproximadamente).

A Nota de Práctica neste caso é a nota do EF.

* RECUPERACIÓN

A convocatoria de recuperación consistirá nun exame similar ao Exame Final de Cuatrimestre.

CUESTIÓNS XERAIS

ACTAS.- Para que a AC sexa considerada en Actas, o alumno deberá presentarse ao exercicio P1 en Prácticas, ou ao AC1 en Teoría. Todo alumno que seguindo a AC non se presente a algunha desas probas (P1 ou AC1):

- Non contará a súa nota en actas e para todos os efectos será tratado como aqueles que se presenten por primeira vez, sen cursala anteriormente.

- Non poderá presentarse ao resto de exercicios de AC, xa que non lle serán tidos en conta.

EXAMENES: Para poder realizar calquera exame de teoría (AC1, AC2, T1 e T2) ou de práctica (P1, P2, P3 e Exame Final), incluíndo os de recuperación, todo estudante haberá de inscribirse a través da correspondente ferramenta informática, para o cal se avisará cun prazo mínimo de 5 días naturais.

NOTAS: Antes da realización ou entrega dun exercicio, ou da realización dun exame, indicárase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas que serán públicas nun prazo razoable de tempo.

Bibliografía. Fontes de información

Gregorio Fernández Fernández, Curso de Ordenadores. Conceptos básicos de arquitectura y sistemas operativos., 5ª, Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Telecomun

Silberschatz, H.F. Horth y S. Sudarshan, Fundamentos de Bases de Datos. , 2ª, McGraw-Hill. 2002

A. S. Tanenbaum, Organización de Computadoras. Un enfoque estructurado. , 4ª, Pearson Educación. 2000

J.L. Hennessy y D.A. Patterson, Arquitectura de los Computadores. Un enfoque cuantitativo, , McGraw-Hill. 1993

Martín Llamas Nistal, Fernando A. Mikic Fonte y Manuel J. Fernández Iglesias, Arquitectura de Ordenadores: Problemas y Cuestiones de Teoría, 1ª, Editorial Andavira, 2012

Alberto Gil Solla, Ejercicios resueltos sobre Fundamentos de los Ordenadores, 1ª, Editorial Andavira, 2009

Alberto Gil Solla, Problemas resueltos de programación en ensamblador, 1ª, Editorial Andavira, 2009

Fernando A. Mikic Fonte y Martín Llamas Nistal, Arquitectura de Ordenadores: Problemas de Programación en Ensamblador, 1ª, Editorial Andavira, 2011

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL:

[Cos98] C. Costilla Rodríguez. 1996. Introducción a las Bases de Datos Modernas. Dpto. Publicaciones ETSIT Madrid. ISBN 84-605-6469-X

[Dat99] C.J. Date. An introduction to database systems (Vols. 1 y 2) . Séptima edición. Addison-Wesley. ISBN-10: 0201385902, ISBN-13: 978-0201385908

[Dat01] C.J. Date. 2001. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Pearson Educación. ISBN : 968-444-419-2

[EN02] R.A. Elmasri and S.B. Navathe. 2002. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Pearson Educación. ISBN 978-84-782-9085-7

[FMH01] I.M. Flynn y A. McIver McHoes. 2001. Sistemas Operativos (tercera edición) . Thomson Learning. ISBN: 534376665

[GUW02] H. García-Molina, J.D. Ullman y J. Widom. 2002. Database Systems. The Complete Book . Prentice-Hall. ISBN 0137135262

[HVZ87] V.C. Hamacher, Z.G. Vranesic, S.G. Zaky, 1987. Organización de Computadoras (2ª ed.) McGraw-Hill.

[PH95] D. A. Patterson y J.L. Hennessy (Traducido por J.M. Sánchez), 1995. Organización y diseño de Computadores. La interfaz hardware/software. McGraw-Hill. 1-55860-281-X.

[SBG02] A. Silberschatz, P. Baer Galvin, G. Gagne. 2002. Sistemas Operativos (sexta edición). Limusa-Wiley. ISBN:

9681858220

SIMULADORES:

ESAL: <http://www.gist.uvigo.es/esal>

SIMULNET: <http://www-gist.det.uvigo.es/~lanido/fo1/fo1.html>

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V05G300V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Faro Rivas, Emilio			
Profesorado	Faro Rivas, Emilio Martín Méndez, Alberto Lucio Prieto Gómez, Cristina			
Correo-e	efaro@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	A asignatura de Álgebra Lineal é do primeiro cuatrimestre do primeiro curso do Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación. O seu obxectivo principal é proporcionar ós estudantes unha clara comprensión dos números complexos, sistemas de ecuacións lineais e técnicas elementais de álgebra matricial así como unha introdución aos conceptos fundamentais de Espazos Vectoriais, os cales serán necesarios noutras asignaturas. Prestarase atención especial ás aplicacións de Álgebra Lineal.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber - Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
dominio das técnicas básicas de álgebra lineal e do cálculo matricial necesarias noutras materias que se debe cursar posteriormente na titulación.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Manexo das operacións básicas do cálculo matricial.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Coñecemento dos métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais e dos conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais.	CG3 CT3

Coñecemento das propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar.	CE1
Manexo dalgunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, descomposicións en valores singulares e clasificacións de formas cuadráticas.	CG3 CE1 CT3
Dominio da aritmética dos números complexos.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Contidos

Tema	
Tema 1. Números complexos.	Operacións con números complexos. Os conceptos xeométricos asociados cos números complexos. A fórmula de Euler e as súas consecuencias.
Tema 2. Sistemas de ecuacións lineais, matrices e determinantes.	Sistemas de ecuacións lineais. A ecuación matricial $Ax=b$. Conxunto solución de un sistema de ecuacións lineais. Matriz de un sistema. Operacións elementáis de fila e o método de Gauss. Operacións con matrices: suma, multiplicación por escalar e produto de matrices. Inversa dunha matriz. Descomposición LU. Matrices por bloques. Determinantes.
Tema 3. Espazos vectoriais e transformacións lineais.	Independencia lineal. Subespacios. Base. Dimensión. Rango dun sistema de vectores e rango dunha matriz. Definición de transformación lineal. Matriz dunha transformación lineal. A composición de transformacións lineais e o produto de matrices.
Tema 4. Diagonalización de matrices.	Autovectores e autovalores. Espazos propios dunha matriz. Diagonalización de matrices. Matrices diagonalizables.
Tema 5. Ortogonalidad.	Produto interior euclidiano (caso real) e produto interior hermitiano (caso complexo). Ortogonalidad. Gram-Schmidt. Diagonalización Unitaria. Descomposición mediante valores singulares (SVD). Redución de rango. Mínimos cadrados. Clasificación de formas cadráticas.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Sesión maxistral	38	76	114
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	9	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	5	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Solución de exercicios asignados e problemas modelo. Uso de MATLAB. Por medio desta metodoloxía desenvólense as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.
Sesión maxistral	Explicación e desenvolvemento polo profesor dos contidos dos distintos temas no programa. Por medio desta metodoloxía desenvólense as competencias CG3, CE1 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución por parte do profesor de exercicios adecuados adaptados a cada tema. Os estudantes tamén terán que participar na resolución de exercicios para fortalecer o seu coñecemento. Por medio desta metodoloxía desenvólense as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ofreceranse tutorías personalizadas por parte de todos os profesores da materia. As tutorías terán lugar nas oficinas respectivas dos profesores a non ser que se indique o contrario.
Prácticas de laboratorio	

Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ofreceráse atención personalizada aos alumnos pra a revisión de exámenes nas datas que serán anunciadas oportunamente.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	A avaliación continua consistirá en catro probas curtas a realizar na hora de clase e de exercicios a entregar en clase que indicará cada profesor oportunamente. A planificación das probas de avaliación continua é a seguinte: 1. Proba do tema 1 (semana 3 aproximadamente). 2. Proba do tema 2 (semana 8 aproximadamente). 3. Proba dos temas 3 e 4 (semana 11 aproximadamente). 4. Proba dos temas 4 e 5 (semana 15 aproximadamente). Cada unha destas probas terá peso do 11% na nota final. As tarefas a entregar na aula terán un peso do 6% na nota final. O peso total da avaliación continua na nota final é, polo tanto, do 50%.	50	CG3 CG4 CE1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Un examen final de dúas horas de duración ao final do cuatrimestre en data e lugar programados no calendario de exámenes da Escola, cubrindo os temas 1, 2, 3, 4 e 5.	50	CG3 CG4 CE1

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Evaluación continua:

Considerarase que un alumno ha optado pola avaliación continua cando, despois de coñecer a calificación obtida na primeira proba (tema 1), acepte ser evaluado mediante avaliación continua. Neste caso, a nota final obtéñese mediante redondeo simétrico a 1 decimal

$$N = \text{Round} (M , 1)$$

da cantidade M calculada po-la fórmula:

$$M = (1,1 (E1 + E2 + E3 + E4) + P + 5 EF) / 10$$

onde E1, E2, E3 y E4 son as notas, entre 0 e 10, obtidas nas catro probas de avaliación continua, P é a nota, entre 0 e 6, obtida nas tarefas de clase e onde EF é a nota, entre 0 e 10, obtida no examen final. Antes da realización ou entrega de cada proba ou tarefa indicaráse a data e procedemento de revisión das probas correxidas, cuxas notas serán dadas a conocer nun prazo razoable de tempo. As probas non son recuperables: si por calquera motivo, sexa xustifico ou non, un alumno non se presentara para realizar unha proba na data estipulada, o profesor non ten a obriga de repetírsela.

A calificación obtida nas probas de avaliación continua será válida tan só pra o curso académico no que se realicen.

Evaluación ao final do cuatrimestre:

Os alumnos que non opten po-la avaliación continua podránse presentar a un examen (que no será necesariamente o mesmo que o dos alumnos que opten po-la avaliación continua), onde serán calificados en unha escala de 0 a 10 puntos.

Segunda convocatoria:

Os alumnos que ao término do cuatrimestre non acaden a calificación de aprobado terán opción a realizar un segundo examen final (examen de recuperación) na data e hora publicada po-la Escola no calendario de exámenes, o cal cubrirá os temas 1, 2, 3, 4 e 5. O día de este segundo examen, os alumnos que realizaron a avaliación continua poderán optar, si o desexan, a un examen de forma que a nota final se obteña tendo en conta a calificacións obtidas na avaliación continua po-la mesma fórmula usada na primeira convocatoria: a nota final obtéñese mediante redondeo simétrico a 1 decimal

$$NR = \text{Round} (MR , 1)$$

da cantidade M calculada po-la fórmula:

$$MR = (1,1 (E1 + E2 + E3 + E4) + P + 5 EFR) / 10$$

onde agora EFR é a nota, entre 0 e 10, obtida no examen final de recuperación.

O alumno que prefira non elixir esta opción (ou que non teña realizado a avaliación continua) será calificado co a nota, entre 0 e 10, obtida no examen de recuperación, o cal tamén será dos temas 1, 2, 3, 4 e 5 (pero que poderá non ser o mesmo que o que realicen os alumnos que sí elixiron dita opción).

Cualificación de aprobado:

Se considerará que un alumno aprobou a materia si a súa nota final é maior ou igual a 5.

Cualificación de "No Presentado":

Un alumno obtendrá na primeira convocatoria a calificación de "No Presentado" en caso –e só en caso– de que non teña optado po-la avaliación continua e non se teña presentado ó examen final.

Un alumno obtendrá na segunda convocatoria a calificación de "No Presentado" en caso –e só en caso– de que teña obtido un "No Presentado" na primeira convocatoria e non se teña presentado ao examen final de recuperación.

Comportamento Ético:

Se espera de todos os alumnos que teñan un comportamento ético en toda-las probas de avaliación, as cales deben reflexar verazmente os coñecementos e a preparación reais obtidos por cada alumno. En caso de que se detecte unha infracción de dito comportamento ético en unha poba particular, a puntuación nesa proba será automaticamente de cero (0) e se emitirá informe á Dirección da Escola. En caso de reincidencia a Escola poderá impoñer a sanción oportuna según os estatutos dos estudantes.

Bibliografía. Fontes de información

D. C. Lay, Álgebra lineal y sus aplicaciones, 3ª, Pearson Education (2007)

D. Poole, Álgebra lineal: Una introducción moderna, 2ª, Thomson (2007)

L. Merino; E. Santos, Álgebra lineal con métodos elementales, 1ª, Thomson (2006)

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo I**

Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V05G300V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Calvo Ruibal, Natividad			
Profesorado	Calvo Ruibal, Natividad Fernández Manin, Generosa González Rodríguez, Ramón			
Correo-e	nati@dma.uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumno coñeza as técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións. Ao término desta asignatura espérase que o alumno alcance a comprensión dos conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables, o manexo dos operadores diferenciais usuais da física matemática e das técnicas de cálculo diferencial para a procura de extremos, aproximación local de funcións e resolución numérica de sistemas de ecuacións. Ademais, deberá saber manexar algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CE1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión dos conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Coñecemento e manexo dos operadores diferenciais usuais da física matemática.	CE1
Manexo das técnicas de cálculo diferencial para a procura de extremos, a aproximación local de funcións e a resolución numérica de sistemas de ecuacións.	CG4 CE1 CT2
Coñecemento dalgún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.	CG3 CT3

Contidos

Tema

Tema 1. Introducción.	Conxuntos de números e funcións dunha variable.
Tema 2. O espazo euclídeo n-dimensional.	Produto escalar, norma. Produto vectorial. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.
Tema 3. Continuidade de funcións dunha variable.	Límites. Continuidade. Teorema do valor intermedio. Teorema de Bolzano. Método de bisección.
Tema 4. Continuidade de funcións de varias variables.	Funcións de varias variables. Límites. Continuidade. Teorema de Bolzano.
Tema 5. Derivación de funcións dunha variable.	Derivada dunha función nun punto. Función derivada, derivadas sucesivas, propiedades. Regra da cadea. Derivación implícita. Derivación de funcións inversas.
Tema 6. Aplicacións da derivada.	Máximos e mínimos. Teorema do valor medio. Regra de L'Hopital. Estudo local da gráfica dunha función. Polinomio de Taylor. Método de Newton.
Tema 7. Diferenciabilidade de funcións de varias variables.	Derivada direccional e derivadas parciais. Diferenciabilidade. Regra da cadea. Derivadas de orde superior. Operadores diferenciales.
Tema 8. Aplicacións do cálculo diferencial.	Extremos relativos. Extremos condicionados. Método de Newton.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	38	66.5	104.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	14	24
Prácticas de laboratorio	2	1.5	3.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	8	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesor expoñerá os contidos teóricos da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse problemas e exercicios de cada un dos temas e o alumno terá que resolver exercicios similares. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1 CT2 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Utilizaranse ferramentas informáticas (Maxima e/ou Matlab) para resolver exercicios e aplicar os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1 CT2 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos de forma presencial no horario de tutorías ou mediante correo electrónico.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos de forma presencial no horario de tutorías ou mediante correo electrónico.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Primeira sesión (1 hora): Tema 1. (Aprox. semana 5).	5	CG3
	Segunda sesión (1 hora): Temas 2, 3 e 4. (Aprox. semana 9).	17.5	CG4 CE1
	Terceira sesión (1 hora): Temas 5 e 6. (Aprox. semana 12).	10	
	Cuarta sesión (1 hora): Tema 7. (Aprox. semana 15).	17.5	
	O catro sesións anteriores suman o 50% da nota total.	50	

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final sobre os temas 7 e 8 da materia. A súa puntuación será o 50% da nota total.	50	CG4 CE1
---	---	----	------------

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Seguindo as directrices propias da titulación ofreceranse dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

1. Avaliación continua

Considerarase que un alumno optou por avaliación continua cando entregue ao profesor, antes do 23 de setembro, a folla de inscrición neste tipo de avaliación. Unha vez expresado por escrito o seu desexo de participar, non poderá cambiar a opción de avaliación. A avaliación continua consta das catro sesións que figuran nesta guía e do exame final. As sesións non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode presentarse para realizalas no día estipulado polo profesor, este non ten obrigación de repetirlas. Antes da realización de cada sesión indicaranse a data e o procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo (polo xeral unha semana).

A nota final dun alumno que faga avaliación continua obterase mediante a fórmula

$$N = (1/10) \times C + (5/10) \times E$$

C: Nota, entre 0 e 50, obtida como a suma das notas das sesións dunha hora.

E: Nota, entre 0 e 10, obtida no exame final sobre os temas 7 e 8 da materia.

Nesta modalidade, un alumno estará aprobado cando N sexa maior ou igual que 5.

A cualificación obtida nas tarefas avaliadas será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

2. Avaliación ao final do cuadrimestre

Aqueles alumnos que non sigan avaliación continua poderanse presentar a un exame final, que non será necesariamente o mesmo que o da avaliación continua, sobre **todos** os temas da materia. A data deste exame será a mesma na que terá lugar o exame final da avaliación continua. Neste caso, o exame será avaliado entre 0 e 10 puntos e un alumno estará aprobado cando a nota do seu exame sexa maior ou igual que 5.

3. Segunda oportunidade

O día do exame de recuperación, os alumnos que elixiron avaliación continua, poderán optar, se o desexan, a un exame onde a nota se obteña como

$$NR = (1/10) \times C + (5/10) \times D$$

C: Nota, entre 0 e 50, obtida como a suma das notas das sesións dunha hora.

D: Nota, entre 0 e 10, obtida nun exame sobre os temas 7 e 8 da materia de, como máximo, tres horas de duración.

Nesta modalidade un alumno estará aprobado cando **NR** sexa maior ou igual que 5 .

En caso de non elixir esta opción, ou de non poder facelo por non seguir a avaliación continua, o exame de recuperación será sobre **todos** os contidos da materia e será puntuado entre 0 e 10. Este exame terá unha duración máxima de tres horas e non será necesariamente o mesmo que o da avaliación continua. Un alumno estará aprobado cando a nota do seu exame sexa maior ou igual que 5.

4. Nota de Non Presentado

Un alumno considerase **Non presentado** se non se apuntou á avaliación continua e non se presentou a ningún dos exames finais (o do fin do cuadrimestre e o de recuperación).

5. En caso de detección de copia ou utilización de aparellos electrónicos non autorizados nalgunha das probas a cualificación será de 0 puntos en dita proba. Ademais, os profesores informarán da incidencia á dirección da Escola para que tome as medidas que considere oportunas.

Bibliografía. Fontes de información

J. Stewart, Cálculo de una variable: conceptos y contextos., 4ª edición, Thomson-Learning, 2010

E. Marsden y A.J. Tromba, Cálculo vectorial, 5ª edición, Pearson-Addison Wesley, 2004

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Análise de circuitos lineais**

Materia	Física: Análise de circuitos lineais			
Código	V05G300V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	García-Tuñón Blanca, Inés			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Cardenal López, Antonio José Docio Fernández, Laura García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Isasi de Vicente, Fernando Guillermo Prol Rodríguez, Miguel			
Correo-e	inesgt@com.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia refírese a sistemas electromagnéticos que poden ser representados mediante elementos discretos (fontes, resistencias, capacidades, inductancias). O seu obxectivo é presentar algunhas formas de analizar (obter correntes e tensións) os devanditos sistemas (redes ou circuitos): análise convencional (análise integro-diferencial, fasores e impedancias en réxime sinusoidal) e análise baseada na teoría de sistemas lineais (utilización das transformadas de Laplace e de Fourier).			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - saber facer
CE4	CE4/FB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos de sistemas lineais e as funcións e transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico dos semicondutores e familias lóxicas, dispositivos electrónicos e fotónicos, tecnoloxía de materiais e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os elementos e leis que interveñen na análise dos circuitos lineais de parámetros concentrados.	CE4
Demostrar a destreza necesaria para analizar este tipo de circuitos en diferentes circunstancias:	CG4
- Saber optar entre distintas alternativas ao expor a solución dun problema.	CE4
- Coñecer técnicas de simplificación, as súas limitacións, e saber decidir cales usar en cada situación.	CT2
Trasladar o dominio temporal aos dominios transformados, manexando os conceptos básicos de transformadas.	CE4
Poder xustificar cualitativamente o papel que xogan os elementos que compoñen un circuito e as interaccións entre eles.	CG3 CE4 CT3

Contidos	
Tema	
Presentación e Introdución.	
I: Réxime Permanente Continuo (RPC)	Magnitudes fundamentais e derivadas. Elementos (activos e pasivos) e relacións funcionais. Leis de Kirchhoff. Análise polo método das tensións nas mallas. Análise polo método das correntes nos nós. Simplificacións; circuitos equivalentes de Thévenin e Norton.
II: Réxime Transitorio (RT)	Orixe do réxime transitorio. Condições de estudo. Inductancias e capacidades en réxime continuo Circuitos cun só elemento reactivo. Circuitos con dous elementos reactivos.
III: Réxime Sinusoidal Permanente (RPS)	Definición e parámetros. Conceptos de fasor e impedancia. Análise por mallas e nós de circuitos en réxime sinusoidal permanente. Circuitos divisores. Autoinducción e indución mutua. Transformadores lineais e ideais. Expresións da potencia. Circuitos equivalentes de Thévenin e Norton.
IV: Cuadripolos	Definición de cuadripolo. Parámetros característicos. Agrupación de cuadripolos. Inserción dun cuadripolo nun circuíto.
V: Sinais e sistemas	Tipos de sinais. Tipos de sistemas. Sistemas lineais e invariantes no tempo. Resposta ó impulso. Integral de convolución. Principio de superposición.
VI: Transformada de Laplace	Definición. Transformadas directas. Obtención de transformadas inversas. Aplicación a circuitos lineais. A función de transferencia. Resposta dun circuíto en réxime permanente. Resposta ante unha excitación sinusoidal.
VII: Análise en frecuencia	Concepto de filtro. Tipos de filtros. Respostas de filtros. Sinais periódicas.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	24.5	49	73.5
Prácticas en aulas de informática	22	22	44
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	9	12
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	3	4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	8	10

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

Metodoloxía docente	
Descrición	

Actividades introductorias	Presentación da materia: profesorado, programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación e cualificación. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2 e CT3.
Sesión maxistral	Os obxectivos desta metodoloxía son a exposición dos contidos teóricos, e a comprobación periódica do grao de asimilación dos mesmos por parte do alumnado. Ao longo destas sesións suscitaranse exercicios e/ou problemas enfocados ao ámbito específico de estudo, que serán resoltos polo profesor ou ben polos alumnos co apoio do profesor, ben de xeito individual ou grupal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE4, CT2 e CT3.
Prácticas en aulas de informática	Realizaranse exercicios de simulación de circuítos con axuda dos programas PSpice e Matlab. Estas sesións comezarán coa resolución tutelada, de xeito individual e/ou grupal, de supostos prácticos vinculados aos contidos teóricos da asignatura. As solucións obtidas serán contrastadas e/ou analizadas facendo uso das ferramentas informáticas indicadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4 e CE4.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse 2 sesións prácticas no laboratorio de hardware nas que se abordarán exercicios de montaxe e medida de circuítos básicos. Das 4h correspondentes, 1h destinarase á avaliación destas sesións. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4 e CE4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	No horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e as consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica. Tamén no horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e as consultas do alumnado relacionadas coas prácticas de laboratorio.
Prácticas en aulas de informática	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica. Tamén no horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e as consultas do alumnado relacionadas coas prácticas realizadas en aulas de informática.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Estas probas realízanse en horario de Grupo B en laboratorio de hardware. Trátase dunha proba relativa a exercicios de montaxe e medida de circuítos. Esta proba realizarase, previsiblemente, na semana 11 e terá unha puntuación máxima de 1.5 puntos. Para estes exercicios valoraranse a capacidade de traballo en grupo, o axuste ás especificacións de deseño e a presentación de resultados.	15	CG3 CG4 CE4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Son 3 probas que se realizan en horario de Grupo A, previsiblemente, nas semanas 7 (EC1 Tema I e Tema II), 10 (EC2 Tema III e Tema IV) e 14 (EC3 Tema V a Tema VII). A puntuación de cada unha destas tres probas será de: 2.0, 3.5 e 3.0 puntos, respectivamente.	85	CG3 CG4 CE4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Adicionalmente ao sistema de avaliación continua, constituído polos dous conxuntos de probas que se acaban de describir, o alumnado poderá optar pola realización dun exame final. Este exame abarcará a totalidade dos contidos da asignatura, tanto teóricos como prácticos, e poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e/ou exercicios, así como o desenvolvemento de casos prácticos. A puntuación máxima deste exame é de 10 puntos.	0	CG3 CG4 CE4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

O alumnado, conforme ao calendario escolar, terá dúas oportunidades no curso académico para superar a materia.

1. Primeira oportunidade ao finalizar o cuadrimestre. O alumnado pode optar libremente polo sistema de avaliación continua descrito na sección anterior, sen que iso exclúa a posibilidade de realizar un exame final. Casos posibles:

- Alumnado que só realiza a avaliación continua: é cualificado coa puntuación que obtivo na mesma.
- Alumnado que só realiza o exame final: é cualificado coa puntuación que obtivo no mesmo.
- Alumnado que realiza a avaliación continua e o exame: é cualificado coa mellor de ambas as puntuacións.

2. Exame extraordinario. O alumnado que non superou a asignatura ao final do cuadrimestre pode realizar un exame final

extraordinario que abarcará a totalidade dos contidos da asignatura, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas e/ou exercicios, así como o desenvolvemento de casos prácticos. A puntuación alcanzada no mesmo (entre 0 e 10) será a cualificación final, substituíndo á agregación das notas das probas de avaliación continua e o exame finale de avaliación continua.

Comentarios adicionais:

- O alumnado debe asistir ás prácticas de laboratorio no grupo que lle foi asignado ao principio de cuatrimestre.
- Para superar a asignatura por avaliación continua o alumnado debe asistir a lo menos a 10 das 13 sesións de Grupo B.
- A realización de unha ou máis probas puntuables e/ou algún dos exames finais significará que o alumno terá unha cualificación distinta da de "non presentado".
- A nota obtida en avaliación continua será válida tan só para o curso académico no que se realice.
- Considérase que a materia está aprobada si a nota final é igual ou superior a 5.

Recuperación. As probas e os exames non son recuperables. É dicir, se o alumno non pode realizalos nas datas previstas, o profesor non ten obrigación de habilitar outras datas para a súa realización.

Resultados das probas. Antes da realización ou entrega de cada proba indicárase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo (xeralmente en menos de tres semanas desde a realización da proba).

Bibliografía. Fontes de información

James W. Nilsson, Electric Circuits, , Pearson

Material docente, Páxina web, fatic.uvigo.es,

J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, Signal Processing First, , Pearson Prentice Hall

O libro de J.W. Nilsson será o libro de referencia da materia. Trátase dun libro que cobre todos os contidos da materia con moita máis amplitude e mantendo unha linguaxe moi sinxela. Incorpora numerosos exercicios, tanto propostos como resoltos. Existen numerosas edicións, que, en xeral, difiren moi pouco entre elas. Tamén están dispoñibles edicións en inglés. Recoméndase que os alumnos manexen as edicións en inglés.

Adicionalmente porase a disposición do alumnado no espazo web da materia diverso material docente (resumos da clases maxistras, manuais de prácticas, etc.)

O libro de McClellan et al. ofrécese como referencia complementaria, especialmente interesante para os temas de procesado de sinal e filtrado. Este libro usarase na materia de segundo curso "Procesado dixital de sinal".

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Enxeñaría de equipos electrónicos/V05G300V01523

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Outros comentarios

Recoméndase que o alumnado teña soltura en manexo de números complexos e funcións trigonométricas, utilización de técnicas de resolución de sistemas de ecuacións lineais, cálculo de derivadas de funcións elementais, e cálculo de integrais sinxelas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Campos e ondas**

Materia	Física: Campos e ondas			
Código	V05G300V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Obelleiro Basteiro, Fernando			
Profesorado	Gómez Araújo, Marta Obelleiro Basteiro, Fernando Pino García, Antonio Rubiños López, José Óscar Vera Isasa, María			
Correo-e	obi@com.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	"Campos y Ondas" presenta o primeiro contacto do estudante da titulación co fenómeno da onda electromagnética, que é o soporte físico da transmisión da información a velocidade casi instantánea. Introducíranse os modelos matemáticos dos campos electromagnéticos que permiten comprender o comportamento das ondas electromagnéticas en entornos reais.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer
CE1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	- saber - saber facer
CE3	CE3/FB3 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Resolver problemas aplicando as leis de Ampère, Gauss e Faraday.	CG3 CE1 CE3 CT3
Coñecer e aplicar as Ecuacións de Maxwell	CG3 CE1 CE3 CT3
Calcular os parámetros fundamentais das ondas electromagnéticas: frecuencia, lonxitude de onda, constante de propagación, polarización, vector de Poynting, constante de fase, constante de atenuación.	CG3 CE3 CT3
Analizar a propagación de ondas en medios con e sen perdas.	CG3 CE3 CT3

Contidos

Tema

1. Análise vectorial e diferencial dos campos	1.1 Campos escalares e vectoriais 1.2 Sistemas de coordenadas no espazo 1.3 Alxebra vectorial 1.4 Operadores integrais 1.5 Operadores diferenciais 1.6 Propiedades dos operadores
2. Campos Electrostáticos	2.1 Fontes do campo electrostático. 2.2 Ecuacións do campo electrostático: potencial eléctrico 2.3 Campo electrostático de distribucións de carga 2.4 Ecuacións de Poisson e Laplace 2.5 Campo electrostático en medios materiais
3. Campos Magnetostáticos	3.1 Fontes do campo magnetostático 3.2 Ecuacións do campo magnetostático 3.3 Campo magnetostático de distribucións de corrente 3.4 Campo magnetostático en medios materiais
4. Modelo de Maxwell	4.1. Ecuacións de Maxwell en forma integral 4.2. Forma diferencial das Ecuacións de Maxwell 4.3. Condicións de contorno 4.4. Balance de enerxía do campo electromagnético 4.5. Variación temporal harmónica 4.6. Variacións alternas en medios materiais
5. Ecuación de onda e as súas solucións	5.1 Ecuación de onda para campos con variación temporal harmónica 5.2 Constantes de propagación, atenuación e fase 5.3 Solucións en coordenadas rectangulares 5.4 Ondas progresivas, estacionarias e evanescentes en medios con e sen perdas
6. Ondas planas uniformes	6.1 Expresións dos campos 6.2 Impedancia característica 6.3 Vector de Poynting 6.4 Polarización
7. Ondas en presenza de obstáculos	7.1 Onda incidente, dispersada e transmitida. 7.2 Onda estacionaria 7.3 Diagrama de onda estacionaria 7.4 Polarización e potencia

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	37.5	62.5
Estudo de casos/análises de situacións	12	18	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	16	24	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2.5	3.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	12	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1 e CT3.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CE3 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o desenvolvemento de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Complemento da lección maxistral. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CE3 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Estudo de casos/análises de situacións	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecidos/as polo profesor.	40	CG3 CE1 CE3
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final: Proba para avaliación das competencias que inclúe preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa.	60	CG3 CE1 CE3

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

En todas as probas de avaliación da asignatura avaliaranse as competencias CG3, CE1 e CE3.

1. AVALIACIÓN CONTINUA.

- O sistema de avaliación continua consistirá nunha sesión de resolución de problemas/cuestións sobre os temas 1, 2 e 3 que se realizará aproximadamente na semana 8. A valoración será dun 40% da nota, cunha puntuación máxima de 4 puntos (AC1).
- Antes da realización ou entrega de cada proba indicárase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo.
- As probas de avaliación continua non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obriga de repetirlas.
- A cualificación obtida na proba de avaliación continua (AC1) será válida tan só para o curso académico no que se realice.
- Entenderase que un alumno se acolle a este sistema si se presenta a facer a proba de avaliación continua.

2. AVALIACIÓN DE FINAL DE CUADRIMESTRE.

- O exame estará dividido en dúas partes: EX1 (temas 1 a 3) cunha puntuación máxima de 4 puntos, e EX2 (temas 4 a 7) cunha puntuación máxima de 6 puntos.
- É imprescindible presentarse a este exame para poder aprobar a asignatura na primeira convocatoria.
- Distínguense os seguintes casos:
 - Alumnos que non seguiron a avaliación continua:
 - A nota será a do examen final (EF), obtida como suma das notas das dúas partes do examen: $EF = EX1 + EX2$.
 - Alumnos que seguiron a avaliación continua:
 - Realizarán obrigatoriamente a segunda parte do exame (EX2). A cualificación de EX2 será de 0 a 6 puntos e gardarase como nota da avaliación continua da segunda parte da asignatura (AC2) ata a convocatoria de xullo ($AC2 = EX2$).
 - O alumno poderá decidir se facer ou non a primeira parte do exame (EX1), en caso de facela só será tida en conta cando sirva para mellorar a nota obtida na avaliación continua (AC1).
 - A nota final será, por tanto: $EF = \max(EX1, AC1) + EX2$.

3. EXAME DE RECUPERACIÓN.

- O exame de recuperación tamén estará dividido en dúas partes: EX1 (temas 1 a 3) cun valor máximo de 4 puntos, e EX2 (temas 4 a 7) cun valor máximo de 6 puntos.
- Para os alumnos que non seguiron a avaliación continua, a nota será a do examen final (EF) calculada como suma das notas das dúas partes do exame: $EF = EX1 + EX2$.
- Os alumnos que seguiron a avaliación continua ecolerán se facer: só EX1, só EX2, ou ambas partes. A cualificación final será: $EF = \max(EX1, AC1) + \max(EX2, AC2)$, sendo EX1 e EX2 as notas obtidas en cada parte do examen de recuperación, AC1 a nota da avaliación continua, e AC2 a nota da avaliación continua da segunda parte da asignatura (obtida na segunda parte do exame de final de cuadrimestre).

OBSERVACIÓNS:

- Considerarase presentado a todo estudante que se presente á proba de avaliación continua ou a calquera dos dous exames finais (ó de final de cuatrimestre ou ó de recuperación). Se un alumno se presentou á proba de avaliación continua (AC1), aínda que non se presente a ningún exame final, considerarase como presentado e será calificado.
- Considerarase que a materia está aprobada se a nota final é igual ou superior a 5.

Bibliografía. Fontes de información

David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, 4ª Edición, Pearson Education Limited 2012

D. K. Cheng, Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería, Addison Wesley 1998

F. Dios, D. Artigas, et all., Campos Electromagnéticos, Ediciones UPC 1998

J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy, Fundamentos de la Teoría Electromagnética, Addison Wesley 1996

D. K. Cheng, Field and Wave Electromagnetics, 2ª Edición, Addison Wesley 1998

U. S. Inan, A. S. Inan, Electromagnetic Waves, Prentice Hall 2000

W. H. Hayt, J. A. Buck, Teoría Electromagnética, 7ª Edición, Mc Graw Hill 2006

W. H. Hayt, J. A. Buck, Teoría Electromagnética, 8ª Edición, Mc Graw Hill 2012

M. F. Iskander, Electromagnetic Fields and Waves, 2ª Edición, Prentice Hall 2012

Porase a disposición dos alumnos en FAITIC todo o material docente necesario para o correcto seguimento da asignatura: apuntes, boletíns de exercicios e ferramentas de visualización (JAVA e Matlab) para axudar a comprender os conceptos da asignatura.

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Outros comentarios

Recoméndase que o alumnado repase as operacións básicas con números complexos e funcións trigonométricas, utilización de técnicas de resolución de sistemas de ecuacións lineais, cálculo de derivadas de funcións elementais, e cálculo de integrais sinxelas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo II**

Materia	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V05G300V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Varela, Áurea María			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Martínez Varela, Áurea María Prieto Gómez, Cristina			
Correo-e	aurea@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Na materia de Cálculo II do Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación proporciónase formación básica e común á rama da telecomunicación. Tal e como consta na memoria do grao ao finalizar o cuadrimestre, o alumno deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matematicamente problemas propios da enxeñaría de telecomunicación. Para iso, ao superar a materia, deberá saber calcular integrais de funcións dunha e de varias variables, coñecer o seu significado e dominar con soltura os métodos numéricos básicos de aproximación de integrais. Doutra banda, ten que familiarizarse cos desenvolvementos de funcións en series de Fourier. Ademais, deberá saber resolver ecuacións diferenciais de primeira e segunda orde. Finalmente, deberá saber manexar a transformada de Laplace como ferramenta para a resolución de ecuacións diferenciais. Todos estes contidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultaneamente ou posteriormente na titulación.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión dos fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Manexo da transformación de Laplace como ferramenta de análise dos sistemas lineais.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Coñecemento das bases teóricas necesarias para a análise de Fourier.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Manexo das técnicas máis elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Contidos

Tema	
Tema 1. Cálculo integral en R.	A integral de Riemann. Funcións integrables. Teorema fundamental do cálculo integral. Teorema do valor medio. Regra de Barrow. Cálculo de primitivas: integración por partes e cambio de variable. Integrais impropias.
Tema 2. Métodos numéricos para a aproximación de integrais.	Fórmulas de cuadratura de tipo interpolatorio polinómico. Propiedades. Erro de interpolación. Casos particulares: Poncelet, Trapecio e Simpson. Fórmulas de cuadratura composta.
Tema 3. A integral múltiple no sentido de Riemann.	As integrais dobres e triples en rexións elementais. Cambio da orde de integración. Teoremas de cambio de variable. Coordenadas cilíndricas e esféricas. Aplicacións.
Tema 4. Funcións ortogonais e series de Fourier.	Funcións ortogonais. Series de Fourier. Desenvolvimentos de series de Fourier de funcións pares e impares. Converxencia. A transformada de Fourier.
Tema 5. Introducción ás ecuacións diferenciais ordinarias.	Xeneralidades sobre as ecuacións diferenciais. Concepto de solución. Ecuacións diferenciais de primeira orde. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións autónomas. Variábeis separábeis. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións lineais. Familias de curvas e traxectorias ortogonais.
Tema 6. Ecuacións diferenciais ordinarias de segunda orde.	Ecuacións diferenciais de segunda orde e orde superior. Ecuacións diferenciais lineais homoxéneas e non homoxéneas. Existencia e unicidade de solución Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes constantes. Coeficientes indeterminados. Variación de parámetros. Ecuación de Cauchy-Euler.
Tema 7. A transformada de Laplace.	Definición da transformada de Laplace. Propiedades. Aplicación á solución de ecuacións diferenciais.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	17	17	34
Prácticas de laboratorio	3	6	9
Sesión maxistral	28	56	84
Resolución de problemas e/ou exercicios	7	14	21
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	1	2

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nestas horas de traballo o profesor resolverá problemas de cada un dos temas e introducirá novos métodos de resolución non contidos nas clases maxistras desde un punto de vista práctico. O alumno tamén deberá resolver problemas propostos polo profesor co obxectivo de aplicar os coñecementos adquiridos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Nestas prácticas utilizaranse as ferramentas informáticas MATLAB ou MAXIMA para estudar e aplicar os métodos numéricos de aproximación de integrais descritos no Tema 2 da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE1, CT2 e CT3.
Sesión maxistral	O profesor exporá neste tipo de clases os contidos teóricos da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CT2 e CT3.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial (en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías) como de forma non presencial mediante a plataforma FAITIC. Os estudantes poderán acudir ás titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán a ese efecto a principio de curso e que se publicará na Web do Centro e na plataforma FAITIC.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial (en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías) como de forma non presencial mediante a plataforma FAITIC. Os estudantes poderán acudir ás titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán a ese efecto a principio de curso e que se publicará na Web do Centro e na plataforma FAITIC.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial (en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías) como de forma non presencial mediante a plataforma FAITIC. Os estudantes poderán acudir ás titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán a ese efecto a principio de curso e que se publicará na Web do Centro e na plataforma FAITIC.

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cinco sesións dunha hora:	95	CG3	
	1ª sesión: Tema 1 (semana 4 aprox.)		CG4	
	2ª sesión: Tema 3 (semana 8 aprox.)		CE1	
	3ª sesión: Tema 4 (semana 11 aprox.)			
	4ª sesión: Tema 5 (semana 13 aprox.)			
	5ª sesión: Tema 6 (semana 15 aprox.)			
	As cinco probas suman un 35% da nota tendo cada unha o peso seguinte:			
	Primeira: 10% (1 punto)			
	Segunda: 10% (1 punto)			
	Terceira: 5% (0.5 puntos)			
Cuarta: 5% (0,5 puntos)				
Quinta: 5% (0,5 puntos)				
	Examen final: 60% (6 puntos)			

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	O alumno fará unha práctica de laboratorio do Tema 2, con MATLAB ou MAXIMA. O seu valor será do 5% (0,5 puntos)	5	CE1
---	--	---	-----

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación será preferentemente continua. **O alumno que se presente á primeira sesión de avaliación quedará inscrito, automaticamente, na avaliación continua. Unha vez inscrito non poderá darse de baixa neste tipo de avaliación.**

As probas da avaliación continua non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado, o profesor non ten a obriga de repetirlas. Antes da realización de cada proba indicárase tanto a data aproximada de publicación das cualificacións obtidas (polo xeral unha semana) coma o procedemento e a data de revisión das mesmas. A puntuación obtida nas tarefas avaliáveis será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

Nas probas da avaliación continua o alumno resolverá problemas e exercicios dos temas da materia.

1. Avaliación continua.

A nota final dun alumno que faga a avaliación continua obtense mediante a fórmula

$$N = C + E$$

C: Nota obtida ao sumar as notas das seis sesións evaluativas dos temas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

E: Nota do exame final dos temas 3, 5, 6 e 7.

Nesta modalidade **un alumno estará aprobado cando N sexa maior ou igual que 5.**

2. Avaliación final do cuadrimestre.

Aqueles alumnos que non fagan a avaliación continua, poderanse presentar a un exame final de todos os temas da materia na mesma data que a do exame final da avaliación continua.

Nesta outra modalidade serán avaliados de 0 a 10 puntos e **un alumno estará aprobado cando a nota do seu exame sexa maior ou igual que 5.**

3. Recuperación.

No día do exame de recuperación, os alumnos que elixiron avaliación continua, poderán optar, se así o desexan, por un exame dos temas 3, 5, 6 e 7. A nota final obtense como

$$NR = C + ER$$

C: Nota obtida ao sumar as notas das seis sesións evaluativas dos temas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

ER: Nota do exame final de recuperación dos temas 3, 5, 6 e 7.

Nesta modalidade **un alumno estará aprobado cando NR sexa maior ou igual que 5.**

En caso de non elixir esta opción, ou de non poder facelo por mor da non participación na avaliación continua, o exame de recuperación será de todos os temas da materia.

Nesta outra modalidade serán avaliados de 0 a 10 puntos. **Un alumno estará aprobado cando a nota do seu exame sexa maior ou igual que 5.**

4. Calificación de non presentado.

Finalmente, un alumno considerárase non presentado **se non se inscribe na avaliación continua e non se presenta a ningún dos exames** da materia. En caso contrario considérase presentado e polo tanto recibirá a nota que lle corresponda.

Bibliografía. Fontes de información

D. Zill & W.S. Wright, Cálculo de una variable, 4ª, McGraw-Hill (2011)

E. Marsden & A.J. Tromba, Cálculo vectorial, 5ª, Pearson-Addison Wesley (2004)

D.G. Zill & M.R. Cullen, Ecuaciones diferenciales, 3ª, McGraw-Hill (2008)

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Probabilidade e estatística**

Materia	Matemáticas: Probabilidade e estatística			
Código	V05G300V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Fernández Bernárdez, José Ramón			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Comesaña Alfaro, Pedro Curty Alonso, Marcos Fernández Bernárdez, José Ramón Mojón Ojea, Artemio Prol Rodríguez, Miguel			
Correo-e	jramon.fernandez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia preséntanse algúns conceptos básicos de estatística, probabilidade e procesos aleatorios necesarios para poder seguir con facilidade outras materias posteriores na carreira.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer - Saber estar / ser
CE1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender a diferenciar entre modelos deterministas ou aleatorios	CG4 CE1 CT2
Identificar un modelo probabilístico que se adapte ás necesidades dun problema concreto	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3
Propor solucións para simplificar modelos estatísticos mediante parámetros deterministas	CG3 CG4 CE1 CT2 CT3

Contidos

Tema	
Teoría da probabilidade	Concepto de probabilidade. Definición axiomática. Probabilidade condicional, teoremas das probabilidades totais e de Bayes. Independencia.
Variables aleatorias unidimensionais	Concepto de variable aleatoria (VA). Clasificación. Función de distribución (FD) e propiedades. VA discretas: función de masa de probabilidade. Distribucións discretas notables. VA continuas: función de densidade. Distribucións continuas notables. Transformacións de VA. FD e VA discretas. Transformación de VA continuas: teorema fundamental. Esperanza e varianza.
Vectores aleatorios	FD y VA continuas. Marxinais. Masas puntuais y lineais. fdp condicionada. Versións continuas de Bayes y probabilidades totais. Transformacións bidimensionais: teorema fundamental. Cambios de dimensión. Correlación e regresión.
Estimación e teoremas límite	Mostra e poboación. Estimadores. Estimación da media e da varianza. Sucesións de VA. Leis dos grandes números. Teorema central do límite.
Procesos estocásticos	Descrición dun proceso estocástico. Estatísticos dun proceso estocástico. Estacionariedade. Exemplos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24	24	48
Resolución de problemas e/ou exercicios	13.5	28	41.5
Prácticas en aulas de informática	14	7	21
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	4	5
Probas de tipo test	0.5	2	2.5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0.5	2	2.5
Outras	0.5	1	1.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	26	28

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O curso estrutúrase en cinco grandes temas. Cada tema terá unha parte teórica que será exposta polo profesorado en grupo grande. Requiriráselles aos estudantes que realicen unha lectura previa dos contidos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada tema complementarase coa resolución de problemas. Nalgunhas ocasións realizaranse en grupo grande e noutras en grupo mediano. Requirirase que o alumnado traballe previamente sobre eses problemas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.
Prácticas en aulas de informática	Cada tema complétase cunha ou varias sesións de prácticas informáticas. Para iso usarase un software de desenvolvemento propio e un cuestionario específico para cada tema. Requiriráselles aos estudantes que realicen unha lectura previa dos contidos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición

Sesión maxistral	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.
Prácticas en aulas de informática	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada estudante deberá resolver un problema que se lle exporá.	12.5	CG3 CG4 CE1
Probas de tipo test	Na parte final dunha clase, cada estudante deberá contestar un test.	12.5	CG3 CG4 CE1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final.	50	CG3 CG4 CE1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Na clase de grupo B, expónselles un exercicio que deben contestar por escrito. O alumnado pódese distribuir por parellas. Nese caso cada parella entrega un único exercicio e ambos estudantes obteñen a mesma cualificación.	12.5	CG3 CG4 CE1
Outras	Cada estudante deberá resolver un problema que se lle exporá (parte 1) Nunha clase posterior, cada estudante corraxirá un problema realizado por outra persoa (parte 2).	12.5	CG3 CG4 CE1

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Seguindo as directrices propias da titulación ofreceranse a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

A avaliación continua está baseada nunha serie de tarefas. Cada estudante pode optar por facer ou non a avaliación continua. Considérase que unha persoa opta pola avaliación continua se realiza a tarefa 2 (aproximadamente a semana 7 do cuadrimestre) ou calquera posterior. A tarefa 1 (partes 1 e 2) poderá realizarse e tras ela non optar á avaliación continua.

Estudantes que optan por avaliación continua:

Para a avaliación establécense distintas tarefas avaliábeis. Indícase esta lista de tarefas e o seu peso na nota final. Tamén se indica a semana do cuadrimestre na que, aproximadamente, se realizarán.

Tarefa 1: Peso 12.5%. Consta de dúas partes, ambas dúas co mesmo peso:

Parte 1: Resolución individual dun problema. Semana 4

Parte 2: Corrección do problema realizado por outra persoa. Semana 5

Tarefa 2: Realización dun test. Peso 12.5%. Semana 10

Tarefa 3: Resolución individual dun problema. Peso 12.5%. Semana 12

Tarefa 4: Resolver un problema por parellas. Peso 12.5%. Semana 14

A última tarefa da avaliación continua será un exame final. Este será unha versión reducida do exame que realizarán as persoas que non opten por avaliación continua. O peso do exame na nota final será do 50%.

Antes da realización ou entrega de cada tarefa indícase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas. O alumnado terá opción a coñecer a cualificación de cada tarefa e revisar a corrección nun prazo razoable de tempo (unha semana, xeralmente).

Estas tarefas non son recuperables, é dicir, se alguén non pode cumprilas no prazo estipulado o profesorado non ten obrigación de repetirlas.

A cualificación obtida nas tarefas avaliáveis será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

Se unha persoa participou na avaliación continua e non aproba a materia recibirá unha cualificación de suspenso, independentemente de que se presente ao exame final ou non.

A nota final das persoas que opten por avaliación continua calcularase como a media entre a nota do exame final e a nota das tarefas previas. Para minimizar o impacto da posible perda dunha tarefa previa, a media destas realizarase excluindo a peor das cualificacións obtidas.

Estudantes que optan por avaliación ao final do cuadrimestre:

As persoas que non opten pola avaliación continua ofreceráselles a posibilidade de acudir a un exame final. Este exame será cualificado entre 0 e 10 e esta será a nota final que obteñan.

Segunda oportunidade

Para a segunda oportunidade quen non aprobase a materia elixe se desexa realizar o exame completo ou se se lle aplica o procedemento de avaliación continua descrito anteriormente mantendo a nota obtida nas tarefas previas. O mesmo día do exame, antes da realización do mesmo, debe comunicarse ao profesorado a elección realizada.

Considérase que a materia está aprobada se a nota final obtida é igual ou superior a 5.

Bibliografía. Fontes de información

H. Stark y J.W. Woods, Probability, Random Processes, and estimation theory for engineers, 2, Prentice Hall, 1994

X. Rong Li, Probability, Random Signals and Statistics, 1, CRC Press, 1999

R. Cao y otros, Introducción a la estadística y sus aplicaciones, 1, Pirámide, 2001

P. Peebles, Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias, 4, McGraw-Hill, 2006

A. Papoulis, Probability, random variables and stochastic processes, 4, McGraw-Hill, 2002

D. Peña, Estadística, modelos y métodos. Tomo 1: Fundamentos, 2, AUT, 1991

A. Blanco y S. Pérez-Díaz, Modelos aleatorios en ingeniería, 1, Paraninfo, 2015

Ademais da bibliografía sinalada anteriormente, o alumnado disporá do seguinte material de apoio:

-Apuntes da materia

-Boletíns de problemas

-Cuestionarios de laboratorio

As características principais dos apuntes da materia son:

-Inclúen os contidos teóricos que constitúen o programa da materia.

-Inclúen espazo para exercicios e problemas. Algúns se resolven en clase e outros son propostos.

-Ao final de cada capítulo existe un conxunto de lecturas recomendadas e de problemas propostos pertencentes a algún dos libros incluídos na bibliografía. En xeral estes problemas son algo máis sinxelos que os problemas dos boletíns da materia.

Os boletíns de problemas conteñen exercicios útiles para entender a materia.

Os cuestionarios do laboratorio inclúen os enunciados e os problemas de cada práctica e tamén algúns contidos teóricos. É moi importante lelos con suficiente antelación á realización da práctica, para así podela realizar adecuadamente.

Este material estará dispoñible a través da plataforma faiTIC da universidade de Vigo (<http://faiTIC.uvigo.es>)

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Comunicación de datos/V05G300V01301

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Fundamentos de bioenxeñaría/V05G300V01915

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación I**

Materia	Programación I			
Código	V05G300V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinator/a	Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Profesorado	García Palomares, Ubaldo Manuel Gil Solla, Alberto González Castaño, Francisco Javier López Bravo, Cristina Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	pedro.rodriguez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo principal desta materia é o desenvolvemento de capacidades de programación nunha linguaxe de alto nivel. O paradigma de programación que se segue é o de programación estruturada.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer
CE6	CE6/T1 Capacidade para aprender de xeito autónomo novos coñecementos e técnicas axeitados para a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas e servizos de telecomunicación.	- saber facer
CE12	CE12/T7 Coñecemento e utilización dos fundamentos da programación en redes, sistemas e servizos de telecomunicación.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Expresar a solución dun problema sinxelo mediante algoritmos, utilizando deseño descendente.	CE12
Identificar os datos necesarios para resolver un problema e asocialos aos tipos correspondentes en función das súas características (tamaño, rango, operadores que actúan sobre eles).	CE12
Codificar algoritmos sinxelos a partir do tres tipos básicos de sentenzas: asignación, selección e iteración.	CE12
Declarar e definir funcións facendo un uso adecuado do paso de parámetros.	CE12
Manexar as operacións de entrada/saída e operar con ficheiros.	CE12
Definir e utilizar tipos de datos estruturados.	CE12
Definir e xestionar estruturas de datos dinámicas (listas, pilas, colas e árbores).	CE12
Crear e utilizar módulos e funcións de biblioteca dentro dun programa.	CE6 CE12
Predicir o resultado dunha secuencia de sentenzas básicas, coñecidos os datos de entrada.	CE12
Manexar ferramentas básicas para o desenvolvemento de programas: editor de textos, compilador, enlazador, depurador e ferramentas para a documentación.	CE6

Desenvolver proxectos software de pequena envergadura seguindo todas as fases: análise de requisitos, deseño, construción, avaliación e documentación.

CG4
CG9
CE6
CE12
CT2
CT4

Contidos

Tema

Tema 1: O algoritmo e as linguaxes de programación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. O algoritmo e as súas distintas representacións: diagrama de fluxo,seudocódigo, linguaxe natural. 2. Implementación do algoritmo mediante unha linguaxe de programación. Paradigmas de programación: A programación modular e a programación estruturada. 3. A linguaxe C e a función main(). Código fonte e código obxecto. O compilador e o intérprete. 4. Exercicios de entrada/saída: interfaz persoa-ordenador. Os ficheiros de entrada/saída estándar: stdin, stdout. A directiva #include . Funcións de biblioteca.
Tema 2: A gramática e elementos básicos da linguaxe C.	<ol style="list-style-type: none"> 1. O alfabeto. Derivacións recursivas de secuencias sintácticamente válidas. Identificadores, números. Constantes simbólicas: A directiva #define e macros. Uso do cualificador const. 2. Variables e os seus atributos: nome, valor, dirección, tipos. A variable punteiro. Declaración de variables simples e punteiros: os operadores de dirección & e de referencia * 3. O operador sizeof. Operadores aritméticos. O operador de asignación. Conversión automática de tipos e mediante o operador cast. 4. Notación sintáctica para expresións e instrucións. Instrución simple e instrución composta.
Tema 3: Instrucións secuenciais, iterativas e de selección	<ol style="list-style-type: none"> 1. Avaliación de expresións con operadores relacionais e operadores booleanos. 2. Instrucións de selección: switch, if, if anidado. O operador ternario (?:) 3. As instrucións iterativas e a súa importancia na programación modular: while, do while e for. Instrucións break e continue.
Tema 4: Variables indexadas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Declaración de tipo de variables indexadas (Arrays). Asignación de memoria para arrays multidimensionais. 2. Arrays unidimensionais e punteiros: aritmética de punteiros. Arrays de caracteres: O carácter de fin de cadea. 3. Os arrays de lonxitude variable no estándar C99. 4. Asignación dinámica de memoria a arrays de 1 e 2 dimensións: as funcións malloc(), calloc(), realloc().
Tema 5: Funcións	<ol style="list-style-type: none"> 1. Declaración e definición de funcións. Variables locais, estáticas e globais. Valor de retorno dunha función. 2. Parámetros actuais e parámetros formais. Paso de parámetros por valor e por referencia: uso de punteiros. Paso de parámetros por liña de comando á función main(). 3. Elaboración e uso de bibliotecas de funcións. Funcións de biblioteca que xestionan arrays de caracteres. 4. Compilación modular. As directivas condicionais nun ficheiro de cabeceira. 5. Funcións recursivas: vantaxes e desvantaxes.
Tema 6: Variables tipo struct	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variables tipo struct: declaración global. Campos dun struct. Punteiros a struct. Os operadores . (punto) e -> (frecha). 2. O struct e un punteiro a struct como parámetro e valor de retorno dunha función. 3. O typedef con declaracións non triviais. 4. Estructuras máis complexas: struct anidados, array de struct. 5. Xestión dinámica en creación de listas lineais, listas circulares, árbores. 6. Inserción e remoción de variables nunha lista
Tema 7: Ficheiros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ficheiros de texto: funcións fopen(), fclose(). 2. Diferentes funcións de entrada/saída para ficheiros: fprintf(), fscanff(), fgets(), feof(). 3. As funcións con acceso directo ao ficheiro. 4. Manexo da información entre ficheiros e listas. 5. Estructura dos nodos en listas enlazadas de forma simple. 6. Paso de ficheiros a lista e viceversa.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Sesión maxistral	24	24	48
Prácticas de laboratorio	12	14	26
Proxectos	8	24	32
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	5	15	20
Outras	5	15	20
Informes/memorias de prácticas	0	2	2

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	Introdución á materia tanto na súa compoñente teórica como práctica.
Sesión maxistral	Presentación por parte do profesorado do temario da materia. Estas sesións inclúen a realización de traballos e a realización de programas por parte dos alumnos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE12 e CT2.
Prácticas de laboratorio	No laboratorio expóñese o desenvolvemento de prácticas guiadas e a realización de programas. Estas prácticas teñen lugar ao longo da primeira parte do cuadrimestre. Nalgunhas delas pedírase a entrega de informes para a súa avaliación. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE12 e CT2.
Proxectos	Na segunda parte do laboratorio propónse ao alumnado a realización dun pequeno proxecto. Este proxecto realízase nas últimas sesións prácticas do cuadrimestre e inclúe actividades individuais e en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG9, CE6, CE12, CT2 e CT4.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas nas prácticas de laboratorio. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as propias prácticas, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.
Proxectos	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas para a realización do proxecto. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as propias sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicaráse na páxina web da materia.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Proxectos	Desenvolverase un proxecto nas últimas semanas do curso, e entregarase o código C que o implementa. A avaliación do proxecto realizarase mediante a proba práctica final .	25	CG4 CG9 CE6 CE12 CT4

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Cada 4 semanas, realizarase unha proba no laboratorio de forma individual que consistirá na realización dun programa no computador. Farase unha proba práctica final que avaliará a realización das prácticas de laboratorio e do proxecto.	20	CG4 CE12
Outras	Cada 4 semanas, farase un exame que pode conter: - cuestións de resposta curta - cuestións tipo test - resolución de problemas e/ou exercicios Este exame avaliará o coñecemento dos conceptos introducidos nas sesións maxistras. Farase unha proba teórica final sobre todos os contidos da materia.	50	CG4 CE12
Informes/memorias de prácticas	Tras a segunda semana de desenvolvemento do proxecto, entregarase o pseudocódigo ou diagrama de fluxo que describa o seu deseño. Ao final, entregarase unha memoria coa documentación do proxecto.	5	CG4 CE12 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A continuación móstrase a **planificación da materia por temas**, indicando o momento estimado dos **fitos de avaliación máis importantes**:

- Semana 1: Introducción de teoría + Temas 1 e 2
- Semana 2: Tema 3 | Introducción de práctica + Práctica 1
- Semana 3: Temas 3 e 4 | Práctica 2
- Semana 4: Tema 4 + **Proba Teórica 1** (PT1) | **Proba Práctica 1** (PP1)
- Semana 5: Tema 4 | Práctica 3
- Semana 6: Tema 5 | Práctica 4
- Semana 7: Tema 5 | Práctica 5
- Semana 8: Tema 5 + **Proba Teórica 2** (PT2) | **Proba Práctica 2** (PP2)
- Semana 9: Temas 5 e 6 | Práctica 6
- Semana 10: Tema 6 | Finalización de Prácticas + Proxecto (1h)
- Semana 11: Tema 6 | Proxecto (2h) + Entrega do deseño do proxecto (seudocódigo ou diagrama de fluxo)
- Semana 12: Tema 7 + **Proba Teórica 3** (PT3) | Proxecto (1h) - **Proba Práctica 3** (PP3)
- Semana 13: Tema 7 - Proxecto (2h)
- Semana 14: Proxecto (2h)
- Previo ao período de exames, entrega do proxecto: codificación e memoria de documentación
- Período de exames: **Proba Teórica Final** (PTF) | **Proba Práctica Final** (PPF)

Seguindo as directrices propias da titulación, ofrécese aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: **avaliación continua** e **avaliación ao final do cuadrimestre**.

A decisión de optar pola avaliación ao final do cuadrimestre deberá ser tomada como moi tarde a semana antes daquela na que se realiza a Proba Práctica 2 (PP2).

Para aprobar a materia seguindo o sistema de **avaliación continua**, é necesario cumprir dúas condicións: entregar o proxecto (deseño, codificación e documentación) realizado nas semanas 10 a 14 do curso, e obter unha nota final (NFC) igual ou superior a 5. A nota final por avaliación continua (que se calculará como a media harmónica entre a suma das probas prácticas e a suma das probas teóricas) virá dada pola seguinte expresión:

$$NFC = (2 \cdot NTC \cdot NPC) / (NTC + NPC)$$

Onde:

- Nota Teórica por Avaliación Continua: $NTC = 0.1 \cdot PT1 + 0.1 \cdot PT2 + 0.2 \cdot PT3 + 0.6 \cdot PTF$
- Nota Práctica por Avaliación Continua: $NPC = 0.1 \cdot PP1 + 0.1 \cdot PP2 + 0.2 \cdot PP3 + 0.5 \cdot PPF + 0.1 \cdot PDD$

A Proba Teórica Final (PTF) é un exame que pode conter cuestións de resposta curta e/ou tipo test e/ou de resolución de problemas e/ou exercicios. Avalúa o coñecemento dos contidos introducidos nas sesións maxistras.

A Proba Práctica Final (PPF) avalúa o proxecto entregado. Aínda que o proxecto desenvólvese en grupo, se evalúa de forma individual. De maneira indirecta, a PPF tamén avalúa o coñecemento dos contidos introducidos nas sesións maxistras e nas prácticas de laboratorio.

A **Proba de Deseño e Documentación** (PDD) avalúa a calidade do pseudocódigo ou diagrama de fluxo que describe o proxecto (entregado na semana 11), e a memoria de documentación do proxecto entregada antes do período de exames. Nótese que a aplicación da media harmónica implica que non é posible aprobar a materia se algunha das notas (NPC ou NTC)

é inferior a 3.3.

A avaliación continua consta das tarefas que se detallan nesta guía e non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado, o profesor non ten a obriga de repetirlas.

Antes da realización ou entrega de cada tarefa indícase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas. O alumnado terá opción a coñecer a cualificación de cada tarefa e revisar a corrección nun prazo aproximado de dúas semanas.

Para aprobar a materia no sistema de **avaliación ao final do cuadrimestre**, será necesario entregar un proxecto (deseño, codificación e documentación) como o realizado polos alumnos de avaliación continua nas semanas 10 a 14 do curso, e haberá que obter unha nota final igual ou superior a 5. Esta modalidade consistirá nas mesmas probas que a de avaliación continua (aínda que con distinto peso na nota final), é dicir unha proba con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e/ou de resolución de problemas e/ou exercicios (Proba Teórica Final, PTF) e unha proba no laboratorio que avaliará o proxecto (Proba Práctica Final, PPF). A nota final por avaliación final (que se calculará como a media harmónica entre a nota de práctica e a nota de teoría) virá dada pola seguinte expresión:

$$NFF = (2*NTF*NPF)/(NTF+NPF)$$

Onde:

- Nota Teórica por Avaliación Final: $NTF = PTF$
- Nota Práctica por Avaliación Final: $NPF = 0.9*PPF+0.1*PDD$

A todos os alumnos que concorran ao exame final da materia, calcularánselles ambas as dúas notas: a **nota de avaliación continua** (NFC) e a **nota de avaliación ao final do cuadrimestre (NFF)**. A nota final que se lle outorgará será a maior de ambas.

A cualificación será de "Non Presentado" nos seguintes casos:

- En caso de optar pola avaliación continua, só si non realiza ningunha proba logo da Proba Práctica 1 (PP1).
- En caso de optar pola avaliación ao final do cuadrimestre, só si non realiza ningunha das probas finais (PTF e PPF).

Nas convocatorias extraordinarias, para aprobar a materia, será necesario entregar un proxecto (deseño, codificación e documentación) como o realizado polos alumnos de avaliación continua nas semanas 10 a 14 do curso, e haberá que obter unha nota final igual ou superior a 5. Nestas convocatorias, realizarase unha proba con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e/ou de resolución de problemas e/ou exercicios (Proba Teórica Extraordinaria, PTE) e unha proba no laboratorio que avaliará o proxecto (Proba Práctica Extraordinaria, PPE). A nota final por avaliación extraordinaria (que se calculará como a media harmónica entre a nota de práctica e a nota de teoría) virá dada pola seguinte expresión:

$$NFF = (2*NTF*NPF)/(NTF+NPF)$$

Onde:

- Nota Teórica por Avaliación Extraordinaria (NTE): se o alumno preséntase á Proba Teórica Extraordinaria, NTE será a nota obtida na devandita proba:

$$NTE = PTE$$

Se non, NT será a nota de teoría obtida na avaliación ordinaria.

- Nota Práctica por Avaliación Extraordinaria (NPE): se o alumno preséntase á Proba Práctica Extraordinaria, NPE será a suma ponderada da nota obtida na devandita proba e a nota obtida na proba de deseño e documentación:

$$NPE = 0.9*PPE+0.1*PDD$$

Se non, NP será a nota de prácticas obtida na avaliación ordinaria.

A cualificación obtida en calquera das tarefas evaluables será válida tan só para o curso académico no que se realicen, é dicir, non se garda ningunha nota dun curso para o seguinte.

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

Bibliografía. Fontes de información

Manuel Caeiro Rodríguez, Enrique Costa Montenegro, Ubaldo García Palomares, Cristina López Bravo, J, Practicar Programación en C, 2014, Andavira

Osvaldo Cairo Battistuti, Fundamentos de Programación, 2006, Pearson Education

José Rafael García-Bermejo Giner, Programación Estructurada en C, 2008, Prentice Hall

Brian W. Kernighan & Dennis M. Ritchie, El Lenguaje de Programación C, 1986 (reimpreso en 1995), Prentice Hall

James L. Antonakos & Kenneth C. Mansfield Jr., Programación Estructurada en C, 1997 (reimpreso en 2004), Prentice Hall

Jorge A. Villalobos S. & Rubby Casallas G., Fundamentos de Programación: Aprendizaje Activo Basado en Casos, 2006, Prentice Hall

Recursos Web

- <http://www.Cprogramming.com>
 - José R. García-Bermejo Giner: http://maxus.fis.usal.es/FICHAS_C.WEB/11xx_PAGS/11xx.html
-

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Programación II/V05G300V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

Outros comentarios

A materia Programación II é unha continuación desta materia no segundo curso.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Comunicación de datos**

Materia	Comunicación de datos			
Código	V05G300V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López García, Cándido Antonio			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio Rodríguez Rubio, Raúl Fernando Sousa Vieira, Estrella Suárez González, Andrés			
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

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CE11	CE11/T6 Capacidade para concibir, despregar, organizar e xestionar redes, sistemas, servizos e infraestruturas de telecomunicación en contextos residenciais (fogar, cidade e comunidades dixitais), empresariais ou institucionais responsabilizándose da súa posta en marcha e mellora continua, así como para coñecer o seu impacto económico e social.	- saber facer
CE17	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.	- saber
CE18	CE18/T13 Capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuitos e de paquetes, redes fixas e móbiles, así como os sistemas e aplicacións de rede distribuídos, servizos de voz, datos, audio, vídeo e servizos interactivos e multimedia.	- saber facer
CE20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.	- saber
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos dos procesos de transmisión dixital de información, os modelos matemáticos das canles e o concepto de capacidade.	CG3 CE17 CT3

Coñecer e saber analizar os modos de consecución da transmisión de datos fiable.	CG3 CG4 CE17 CE20 CT2 CT3
Comprender as técnicas de compartición das canles de acceso múltiple, os seus límites e os factores que afectan ao seu rendemento.	CG3 CE11 CE18 CT3
Dominar os principais estándares técnicos, interfaces e protocolos no campo da transmisión de datos e as redes locais.	CG3 CE20 CT3
Adquirir práctica no manexo de interfaces e protocolos no laboratorio, así como no desenvolvemento de solucións de transmisión básicas.	CG3 CE20 CT3

Contidos

Tema	
Tema 1. Fundamentos 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 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 docente

	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	22	0	22
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	47	47
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	6	0	6
Probas de resposta curta	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exporanse de forma sistemática os contidos teóricos da materia, resaltando os obxectivos, conceptos fundamentais e relacións entre os distintos temas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 e CT2.
Estudos/actividades previos	O alumno estudará os contidos teóricos da materia utilizando o libro de texto e/ou os apuntes da mesma. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG3 e CT2.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse detalladamente unha serie de problemas e/ou exercicios preseleccionados, resaltando os conceptos teóricos implicados e a metodoloxía de resolución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno intentará resolver de forma autónoma unha colección de problemas e/ou exercicios propostos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE11, CE17, CE18, CE20, CG4 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudos/actividades previos	O alumno recibirá atención individualizada (no despacho do profesor, durante o horario de titorías que este estableza) para a resolución das dúbidas que lle poidan xurdir no estudo autónomo do material da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno recibirá atención individualizada (no despacho do profesor, durante o horario de titorías que este estableza) para a resolución das dúbidas que lle poidan xurdir na resolución autónoma dos problemas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Dous exames parciais. En cada un deles avaliaranse todas as competencias correspondentes á parte do temario que se viu en clase ata a data do exame.	70	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE20 CT2 CT3
Probas de resposta curta	Realizaranse con periodicidade aproximadamente quincenal durante as sesións de clase de tipo B.	30	CG3 CE17 CE18 CT3

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Realizarase unha avaliación continua da aprendizaxe, que consistirá na realización de dous tipos de probas: por unha banda, unha serie de probas curtas, de periodicidade aproximadamente quincenal, para avaliar o traballo continuado do alumno, que se realizarán durante as clases de grupo B; por outro, dous exames parciais, o primeiro deles cara á metade do cuadrimestre e o segundo ao final do mesmo. Estas probas non serán recuperables e só fornecen efectos no curso actual.

A cualificación da avaliación continua obterase como a media ponderada de todas as probas mencionadas: un 30% do conxunto de todas as probas curtas (todas elas coa mesma ponderación) e un 35% de cada un dos exames parciais, sempre que a nota media dos exames parciais non sexa inferior a 3,5. En caso contrario, a cualificación da avaliación continua será a nota media dos exames parciais.

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Masaguer, Francisco			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda Fernández Masaguer, Francisco Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Correo-e	francisco.fernandez@det.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.es			

Descrición xeral O obxectivo xeral da materia é proporcionar ao alumno 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, realizarase primeiramente unha moi breve introdución á disciplina de Enxeñaría do Software, conectandola coa paradigma da programación orientada a obxectos (POO) e limitandola só ás etapas de análises, deseño, implementación e depuración. A continuación analizaranse en detalle os elementos da POO, 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:

- Conceptos básicos de Enxeñaría do Software.
- 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.
- Linguaxe de modelado UML.

Competencias

Código		Tipoloxía
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	- saber - saber facer
CE50	(CE50/T18) Capacidade de desenvolver, interpretar e depurar programas utilizando os conceptos básicos da Programación Orientada a Obxectos (POO): clases e obxectos, encapsulación, relacións entre clases e obxectos, e herdanza.	- saber - saber facer
CE51	(CE51/T19) Capacidade de a aplicación básica das fases de análises, deseño, implantación e depuración de programas na POO.	- saber - saber facer
CE52	(CE52/T20) Capacidade de manexo de ferramentas CASE (editores, depuradores).	- saber - saber facer

CE53 (CE53/T21) Capacidade de desenvolvemento de programas atendendo aos principios básicos de calidade da enxeñaría do software, tendo en conta as principais fontes existentes en normas, estándares e especificacións.

- saber facer

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

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

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Clases que combinarán a exposición dos conceptos a tratar na materia coa realización de pequenos exercicios. Éstos poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/ou en grupo. O obxectivo é fomentar o debate na clase e reforzar a adquisición de destrezas. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51 e CE53.
Resolución de problemas e/ou exercicios	No laboratorio, o profesor plantexará pequenos retos que serán resoltos colectivamente para que se poidan debater os conceptos subxacentes, as diferentes opcións de resolución e que os alumnos adquiren as destrezas obxectivo da materia. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51 e CE53.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos resolverán de forma autónoma os problemas que o profesor lles plantexa no laboratorio. As solucións e as dúbidas que xurdan ó abordar ditos problemas serán postas en común para consensuar a mellor forma de resolución. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51, CE53, CG6 e CG14.
Estudo de casos/análises de situacións	Posta en común dos deseños propostos polos alumnos para solucionar o proxecto que teñen que levar a cabo durante a segunda parte do curso. A comparación das diferentes propostas servirá para seleccionar as mellores opcións e como realimentación para, se é oportuno, mellorar os deseños realizados. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE51 e CE52.
Proxectos	Os alumnos implementarán o sistema software plantexado polo profesor. Disporán para elo da segunda parte do curso, combinando traballo presencial no laboratorio supervisado polo profesor con traballo non presencial. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE53, CG6 e CG14.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Revisión e comentarios de exercicios resoltos. Glosario de erros frecuentes a evitar. Recomendacións de estilo e organización.
Proxectos	Xunto a comentar de forma conxunta diversas recomendacións e estratexias para a boa realización do proxecto, revísase con cada grupo o nivel de comprensión do proxecto, dúbidas particulares que poidan xurdir, erros de deseño e codificación e opcións de mellora.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Revisión e comentarios con cada grupo das diversas prácticas propostas durante a súa realización. Resolución de erros de compilación e execución. Detección e solución de erros conceptuais.
Estudo de casos/análises de situacións	Revisión e crítica xeral do deseño UML de cada grupo durante a súa realización.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Proxectos	Os alumnos, organizados en grupos de dous, entregarán o proxecto software proposto como máximo o día 5 de Xaneiro. 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 é condición indispensable para superar esta proba de avaliación.	30	CG6 CG14 CE50 CE53
	Durante a última semana do curso, os alumnos terán unha entrevista co profesor no horario do laboratorio, dedicada a demostrar a autoría do proxecto e realizar diversas probas de funcionalidade. Os dous membros de cada grupo deberán estar obrigatoriamente presentes na devandita entrevista. As cuestións expostas na mesma deberán ser respondidas individualmente para poder constatar o grao de entendemento e implicación do alumno no proxecto desenvolvido, debendo cada alumno identificar as partes do proxecto que ha implementado. As respostas proporcionadas a súa usasen para establecer, xunto cun conxunto de tests de funcionalidade e da análise da calidade do código, a nota individual de cada alumno.		
	No caso de que un alumno non acredite adecuadamente a autoría, non se lle dará por valido o proxecto, e considerácese suspenso na convocatoria correspondente.		
	Para os alumnos que acrediten adecuadamente a autoría, a avaliación do proxecto terá en conta tanto as respostas proporcionadas na entrevista de autoria, como a correcta funcionalidade, como a calidade do código e o uso das técnicas da programación orientada a obxectos. A determinación da correcta funcionalidade realizarase mediante un conxunto de ao redor de 50 tests sobre o software entregado.		
Estudo de casos/análise de situacións	Ao final da 9ª semana do curso académico os alumnos, organizados en grupos de dous, entregarán o deseño UML dun proxecto software. En horas lectivas os integrantes de cada grupo realizan co profesor unha breve entrevista da autoria deste deseño, a cal xunto co deseño entregado, usase para establecer a nota individual de cada alumno.	10	CE51 CE52
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios: Exame escrito e individual, realizado na data aprobada pola 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 razonadamente se unha ou varias afirmacións son verdadeiras ou falsas, pequenos tests sobre aspectos teóricos e de aplicación. Non se permite a utilización de apuntamentos, libros ou coleccións de problemas. O número e a combinación das devanditas preguntas fixarase para cada exame en particular.	50	CE50 CE51 CE53
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Ao final da 7ª semana do curso académico os alumnos, organizados en grupos de dous, entregarán as prácticas de iniciación en Xava propostas no laboratorio. En horas lectivas os integrantes de cada grupo realizan co profesor unha breve entrevista da autoria de practícalas de iniciación, a cal xunto cun conxunto de tests de correcto funcionamento sobre o software entregado, usácese a establecer a nota individual de cada alumno.	10	CE50 CE51 CE52 CE53

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Existen dúas modalidades de avaliación da materia: avaliación continua (EC) e avaliación tradicional (ET). Os alumnos deberán elixir unha das dúas modalidades tendo en conta as seguintes condicións:

- A EC inclúe as 4 probas descritas na apartado avaliación.
- Tanto se optan pola EC coma se optan pola ET os alumnos deberán realizar un proxecto de laboratorio. Para facilitar a elección de EC ou ET os alumnos disporán en Faitic do proxecto a realizar a partir da 4ª semana do curso académico.
- Na ET o proxecto realizarase de forma individual.
- Os alumnos que opten pola EC deberán entregar ao final da 9ª semana do curso académico o deseño UML do proxecto a realizar (correspondente á 2ª proba descrita no apartado de avaliación). Mediante dita entrega os alumnos comprométese a seguir a EC e renuncian á ET. Desde este momento estes alumnos non poderán figurar como "Non presentados".
- Os alumnos que non entreguen o deseño UML do proxecto na data estipulada renuncian á EC, de modo que serán

avaliados mediante a modalidade de ET. Non existe a posibilidade de sumarse á EC nas seguintes probas intermedias.

- As probas de EC non son en ningún caso recuperables, non podendo repetirse fóra das datas estipuladas polos profesores.
- Non se gardan cualificacións (de probas de EC nin de proxectos prácticos ou exames) dun curso a outro.

Primeira convocatoria. Alumnos que opten pola EC. Serán avaliados como segue:

- Parte teórica:

- Exame escrito (50%). Exame individual. Correspóndese coa 3ª proba descrita na apartado avaliación. A nota deste exame teorico soamente gardátese para a segunda convocatoria se é igual ou superior a 4.5 sobre 5.

- Parte práctica:

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

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

1. Deseño (10%). Correspóndese coa 2ª proba descrita na apartado avaliación.
2. Implementación (30%). Correspóndese coa 1ª proba descrita na apartado avaliación.

- Os requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte teórica.
- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte de *implementación do proxecto.
- Unha nota total (suma das 4 probas) igual ou superior a 5.
- Se a nota total é igual ou superior a 5 pero non se alcanzou a nota mínima en algures, a nota final será 4.5 puntos (suspenso).

Primeira convocatoria. Alumnos que opten pola ET. Serán avaliados como segue:

- Parte teórica:

- Exame escrito (50%). Exame individual. Correspóndese coa 3ª proba descrita na apartado avaliación. A nota deste exame teorico soamente gardátese para a segunda convocatoria se é igual ou superior a 4.5 sobre 5.

- Parte práctica:

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

- Realización dunha entrevista co profesor dedicada a demostrar a autoría do proxecto. Dita entrevista terá lugar no laboratorio durante a última semana do curso. Se o alumno non acredita adecuadamente a autoría non superase a convocatoria, e debera realizar o proxecto correspondente á segunda convocatoria.

- Os requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte teórica.
- Un mínimo de 1/3 sobre o total no proxecto.
- Unha nota total (suma das 2 probas) igual ou superior a 5.
- Se a nota total é igual ou superior a 5 pero non se alcanzou a nota mínima en algures, a nota final será 4.5 puntos (suspenso).

Segunda convocatoria. Os alumnos serán avaliados como segue:

- Parte teórica:

- Exame escrito (50%). Exame individual. Correspóndese coa 3ª proba descrita na apartado avaliación. A nota do exame teorico non se garda en ningún caso.

- Parte práctica:

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

- Os alumnos que non entreguen o proxecto na primeira convocatoria ou que non superasen a entrevista de autoría, deberán necesariamente realizar o proxecto ampliado da segunda convocatoria. En calquera caso pérdense as notas das partes de iniciación en Xava e deseño UML se optaron pola EC na primeira convocatoria, é dicir, serán avaliados sobre 5.

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

- *Nota >= 1.5 por EC ou Nota >= 2.5 por ET.* Manteráselles a nota da primeira convocatoria. Poderán, con todo, mellorar a puntuación do proxecto entregando unha nova versión do da primeira convocatoria xunto coas novas funcionalidades a realizar, que se publicarán no seu momento en Fatic. Do mesmo xeito, deberán entregar un documento que recolla os cambios e actualizacións realizados no proxecto sobre a versión entregada na primeira convocatoria.
- *Nota entre 1 e 1.5 por EC ou Nota entre 5/3 < 2.5 por ET.* Deberán necesariamente realizar o proxecto ampliado da segunda convocatoria.. Non se lles manterá a nota do proxecto da primeira convocatoria, pero si a das partes de prácticas de iniciación en Xava e deseño UML, se optaron pola EC na primeira convocatoria.
- *Nota < 1 por EC ou Nota < 5/3 por ET.* Deberán necesariamente realizar o proxecto ampliado da segunda convocatoria. En calquera caso pérdense as notas das partes de iniciación en Xava e deseño UML se optaron pola EC na primeira convocatoria, é dicir, serán avaliados sobre 5.

• Requisitos de aprobado. Os requisitos para aprobar nesta convocatoria serán:

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

- Un mínimo de 1/3 sobre o total no proxecto sen ter a conta a nota de iniciación en Xava e deseño UML se optaron pola EC na primeira convocatoria.

- Unha nota total (suma de todas as probas) igual ou superior a 5.

Se a nota total é igual ou superior a 5 pero non se alcanzou a nota mínima en algures, a nota final será 4.5 puntos (suspenso).

Bibliografía. Fontes de información

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

Manuais básicos:

[1] "Absolute Java". W. Savitch, 4ª edición. 2010, Pearson.

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

[3] "Java: How to program". P. Deitel, H. Deitel, 9ª edición. 2011, Pearson.

Referencias adicionais:

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

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

[3] "Data Structures & Algorithms in Java". M. T. Goodrich, R. Tamassia, 5ª edición. 2010, Willey.

[4] "Java Tools". A. Eberhart, S. Fischer. 2002, Wiley.

[5] "Java in a Nutshell". D. Flanagan, 5ª edición. 2005, O'Reilly.

[6] "Thinking in Java". B. Eckel, 4ª edición. 2006, Prentice-Hall.

[7] "Learning Java". P. Niemeyer, D. Leuck, 4ª edición. 2013, O'Reilly.

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

[9] "Java notes". F. Swartz. Online: <http://www.leepoint.net/notes-java/index.html>

- [10] "Java SE. Oracle". Online: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>
- [11] "Java 2 Platform Standard Edition 5.0. API Specification". Online: <http://download.oracle.com/javase/1.5.0/docs/api/>
- [12] "The Java Tutorials". Oracle. Online: <http://download.oracle.com/javase/tutorial/>
- [13] "Ingeniería del Software orientada a objetos con UML, Java e Internet". A. Weitzenfeld. 2005, Thomson.
- [14] "Open-oriented Analysis and Design with Applications". G. Booch, R. Maksimchuk, M. Engel, B. Young, J. Conallen, K. Houston, 3ª edición. 2007, Addison-Wesley.
- [15] "The Unified Modeling Language User Guide". G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, 2ª edición. 2005. Addison-Wesley.
- [16] "UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language". M. Fowler, 3ª edición. 2003, Addison-Wesley.
- [17] "Fundamentals of object-oriented design in UML". M. Page-Jones. 2002, Addison-Wesley.

Recomendaciones

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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Vera Isasa, María			
Profesorado	García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Lorenzo Rodríguez, María Edita de Santalla del Río, María Verónica Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	mirentxu@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Fundamentos electromagnéticos da transmisión guiada e non guiada. Analizaranse os principios de funcionamento dos diferentes medios de transmisión e a súa caracterización na enxeñaría de telecomunicación.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber - saber facer
CE8	CE8/T3 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información relacionada coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer
CE9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.	- saber - saber facer
CE13	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.	- saber
CE20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.	- saber - Saber estar / ser
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto ser os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Especificar liñas de transmisión: liña bifilar, cable coaxial, modelos de coaxial, par trenzado, fibra óptica.	CG3 CE8 CE9

Analizar ondas de tensión e corrente e onda estacionaria.	CG5 CE9 CE13
Propor solucións de adaptación de impedancias.	CG4
Avaliar e resolver problemas de diafonía.	CG5 CE13
Calcular o campo radiado por unha antena e os parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de feixe, impedancia, polarización, área efectiva.	CG5 CE9 CE13
Resolver problemas de propagación e recepción de ondas electromagnéticas.	CG3 CG4 CE20 CT2 CT3

Contidos

Tema	
1. Introducción	Tipos de medios de transmisión, vantaxes e desvantaxes, caracterización.
2. Liñas de transmisión	Familiarización con algunhas das liñas de transmisión máis utilizadas: bifilar, coaxial, par trenzado. Circuíto equivalente de parámetros distribuídos, ecuacións xerais, parámetros característicos (impedancia característica, velocidade de propagación, constantes de atenuación e de fase). Atenuación, dispersión e diafonía. Liña de transmisión en circuíto (coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, impedancia de entrada). Carta de Smith.
3. Fibra óptica	Estrutura e tipos. Apertura numérica e cono de aceptación. Atenuación e dispersión. Fontes e receptores ópticos.
4. Ondas de radio e antenas	Características das ondas de radio: campo lonxano, integral de radiación. Concepto de antena e parámetros fundamentais (diagrama de radiación, nivel relativo de lóbulo secundario, ancho de feixe, directividade, ganancia, polarización, impedancia). Recepción: balance de potencia en condicións de espazo libre (ecuación de Friis), factor de perdas de polarización. Dipolos con alimentación centrada. Agrupamentos de antenas.
Prácticas	- Ferramentas informáticas de procura de información técnica, científica e sobre normativa de telecomunicacións. - Medida e análise de ondas de tensión e corrente e onda estacionaria. - UTP e coaxial. - Adaptación mediante técnicas sinxelas. - Representación de diagramas de radiación. - Medida de parámetros básicos de antenas. - Resolución de problemas.

Planificación docente

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia obxecto de estudo (bases teóricas). Con esta metodoloxía trállanse as competencias CG3, CE9,CE13,CE20 y CT2.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado . Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de adquisición de habilidades básicas relacionadas coa materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE8, CE20 y CT3.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o docente e un grupo de estudantes dos resultados dun traballo realizado en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE20 y CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas de forma autónoma. Revísanse e compróbanse en horas presenciais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE9 y CE13.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introductorias	As dúbidas relacionadas coa organización e planificación docente da materia serán resoltas pola coordinadora da materia, tanto presencialmente no horario de titoría como por correo electrónico.
Sesión maxistral	No horario de titoría, o profesorado atenderá as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica.
Prácticas en aulas de informática	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas que requiren o manexo de instrumentación.	20	CG5 CT3
Presentacións/exposicións	Realización das prácticas de manexo de ferramentas informáticas de procura de información e exposición dun traballo sobre normativa de telecomunicacións.	10	CE8 CE20 CT2
Probas de tipo test	Proba que inclúe preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta. Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	30	CG3 CE9 CE13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas na que o alumnado debe solucionar unha serie de problemas nun tempo e condicións establecidos polo profesorado, aplicando os coñecementos que adquiriu.	40	CG3 CG4 CE9 CE13

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

táboa anterior (excepto na proba tipo test) e acadar polo menos o 50% na cualificación final (suma dos catro bloques).

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

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

Avaliación mediante exame final

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

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

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

Segunda oportunidade

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

Bibliografía adicional:

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestruturas ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615
Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado dixital de sinais**

Materia	Procesado dixital de sinais			
Código	V05G300V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Alonso Alonso, Ignacio			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Docampo Amoedo, Domingo Docio Fernández, Laura García Mateo, Carmen Márquez Flórez, Óscar Willian Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	ignacio.alonso@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O procesado dixital de sinal está presente hoxe en día na maioría dos dispositivos de uso cotián para as comunicacións e ocio. O obxectivo da materia é proporcionar ao alumno as bases matemáticas para a análise de sinais e sistemas. En materias de cursos posteriores, estes coñecementos aplicaranse a sinais e sistemas para usos concretos, como son o audio, imaxe, vídeo e sinal de voz. Os obxectivos da materia son:</p> <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 formulado nun dominio ao dominio no que resulte máis doado de resolver. • Dominar o concepto de resposta en frecuencia dun filtro e saber interpretar a función do sistema. Comprender a relación entre os polos e ceros da función do sistema e a súa resposta en frecuencia. • Manexar un paquete informático específico para o procesado dixital de sinais. • Aplicar os anteriores coñecementos a exemplos prácticos e moi sinxelos de laboratorio que inclúen filtrados, FFT, inventariado e mostraxe. 			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CE48	(CE48/T16) Coñecemento das técnicas axeitadas para o desenvolvemento e a explotación de subsistemas de procesado de sinal.	- saber
CE49	(CE49/T17) Capacidade de analizar esquemas de procesamento dixital de sinais.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Utilizar aplicacións informáticas de procesado dixital de sinais	CG3 CE48 CT3
Adaptar os coñecementos matemáticos ao filtrado lineal de sinais	CG4 CE49 CT2

Interpretar as operacións de filtrado no dominio da frecuencia	CG4 CE49 CT2
Adquirir ferramentas matemáticas que permitan a comprensión dos efectos prácticos da mostraxe e do enventanado de sinais analóxicas	CG3 CE48 CT3
Analizar sistemas que incorporen elementos do procesado do sinal	CG4 CE49 CT2

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción á mostraxe e ao aliasing	Concepto de mostraxe e frecuencia dixital Aliasing. Teorema de Nyquist.
Tema 2. Filtros FIR	Introdución ós sistemas discretos. Ecuación en diferencias. Linealidade e invarianza no tempo. Diagramas de bloques. Convolución. Resposta en frecuencia. Sistemas en cascada.
Tema 3. Transformada Z	Definición e propiedades. Filtros de fase lineal.
Tema 4. Filtros IIR	Ecuación en diferencias, resposta ao impulso e función do sistema. Diagrama de polos e ceros e relación coa resposta en frecuencia.
Tema 5. Sinais e sistemas continuos	Introdución ós sistemas continuos. Impulso unidade. Chanzo unidade. Desprazamento. Linealidade e invarianza temporal. Convolución
Tema 6. Transformada de Fourier en tempo continuo	Definición. Pares transformados. Propiedades.
Tema 7. Análise da mostraxe e a reconstrución no dominio da frecuencia	Demostración do teorema de Nyquist empregando análise de Fourier
Tema 8. Enventanado e transformada de Fourier discreta (DFT)	Relación entre o espectro dun sinal continuo e o seu sinal mostrado. Enventanado. DFT e FFT.
Práctica 1. Conversión A/D e D/A	Dixitalización de sinais continuos. Aliasing.
Práctica 2. Filtros dixitais	Filtrado dixital no dominio do tempo e da frecuencia.
Práctica 3. Análise espectral	Enventanado. FFT. Exemplos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	23	40	63
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	30	45
Foros de discusión	0	2	2
Probas de tipo test	1.5	0	1.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	4.5	0	4.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia: programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. Na clase, non se comentan todos os contidos que son materia de exame. O alumno debe tomar como referencia de contidos de exame os que se indican no documento guía de cada tema. Durante os 5 minutos previos á sesión maxistral, un alumno fará un resumo dos conceptos principais expostos na anterior sesión. Os alumnos participarán contestando a preguntas que o profesor realizará durante a explicación e realizando exercicios. Traballo persoal posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e ampliando os contidos tomando como referencia a guía de cada tema. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE48, CG3 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Aplicación das funcións e comandos de Matlab relacionados co procesado dixital de sinais á resolución de exercicios prácticos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE49, CG4 e CT2.

Resolución de problemas e/ou exercicios Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados cos contidos expostos nas sesións maxistras 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.

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

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

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
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 resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas tutorías, resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre: - Os contidos impartidos nas sesións 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 resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas tutorías, resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre: - Os contidos impartidos nas sesións 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 resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.

Avaliación

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

Outros comentarios e avaliación de Xullo

PROCEDEMENTO DE AVALIACIÓN:

A. Visión xeral

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

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

Para superar a materia é necesario superar as dúas partes.

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

Tamén é importante resaltar o seguinte:

- Mediante avaliación continua e posible obter a máxima cualificación (10).
- Os alumnos que fagan os exames de avaliación continua e que non superen algunha parte, ao final do cuatrimestre ou a final de curso, só é necesario que realicen ditas partes.
- Presentarse a calquera dos exames de avaliación continua da materia implica presentarse á mesma, e xa que logo obter unha cualificación que constará en acta.

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

B. Detalles de cada parte avaliable

B1. Probas de Prácticas

- Obxectivo: Coñecer si o alumno adquiriu o conxunto de coñecementos e/ou destrezas adquiridos nas prácticas de laboratorio, facendo fincapé no emprego de MatLab para o procesado dixital de sinais.
- Materia que é obxecto de exame: O contido dos boletíns de prácticas de laboratorio e aqueles contidos de teoría que se especifiquen nos mesmos.
- Tipo de exame: Preguntas tipo test. Para a súa resolución poderase empregar MatLab, o enunciado da práctica do laboratorio e as anotacións que sobre ela realice o alumno e o libro de texto. Non se pode empregar calculadora.
- Cualificación: Apto ou Non apto.
- Calendario: O alumno ten tres oportunidades para superar a parte de Prácticas:
 - Oportunidade 1 (avaliación continua):
 - Tres probas durante o período de clases.
 - Faise unha proba tipo test ao final de cada práctica no aula de grupo pequeno.
 - 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 ás tres probas. Si o promedio obtido é maior ou igual que 5, obtense un Apto. Noutro caso Non Apto.
 - As datas exactas dos exames publicaranse na web da materia a principio de curso.
 - Oportunidades 2 e 3: Unha proba coincidindo coas datas dos exames finais ao final de cuatrimestre, e outra ao final do curso (xuño- xullo). Obtense un Apto con polo menos un 5 sobre 10. Noutro caso, Non Apto.
- Consideracións particulares:
 - Unha vez que se obtén un Apto, gárdase para todo o curso académico.
 - Mentres non se obtén o Apto, é posible presentarse a calquera das tres oportunidades especificadas.

B2. Resolución de problemas

- Obxectivo: Comprobar que o alumno adquiriu o conxunto de coñecementos e/ou destrezas da materia e sabe aplicalos á resolución de problemas.
- Materia que é obxecto de exame: Especificase nas guías de cada tema no apartado de "Contidos que son materia de exame". Exclúense deste exame os coñecementos de MatLab.
- Tipo de proba: Exame de problemas. Non se poden empregar libros, nin apuntes. En cada proba especificarase se se pode usar ou non calculadora.
- Cualificación: Nota de 0 a 10. Esta parte supérase con polo menos un 5.
- Calendario: O alumno ten tres oportunidades para superar a parte de Resolución de problemas:
 - Oportunidade 1 (avaliación continua): Tres exames durante o período de clases, no aula de grupo grande. Cada un cualifícase de 0 a 10.
 - A nota de Resolución de problemas obtense como $0.25*NotaProba1+0.35*NotaProba2+0.4*NotaProba3$.
 - Exame 1: Temas 1 a 3. Sexta semana de curso.
 - Exame 2: Temas 1 a 6. Décima semana de curso.
 - Exame 3: Temas 1 a 8. Decimocuarta semana de curso.
 - As datas exactas das probas publicaranse na web da materia a principio de curso.
 - Oportunidades 2 e 3: Un exame coincidindo coas datas dos exames finais ao final do cuatrimestre e ao final do curso

(xuño-xullo).

- Consideracións particulares:
 - Unha vez que se obtén unha nota de polo menos un 5, gárdase para todo o curso académico.
 - Mentres non se obtén o apto, é posible presentarse a calquera das tres oportunidades especificadas.
 - Si se superou esta parte durante a avaliación continua, é posible presentarse a ela no exame ao final de cuatrimestre para subir nota.
 - Os alumnos que teñan que presentarse ao final de curso (xuño-xullo) pero que teñan superada a parte de Resolución de problemas, NON poden presentarse a esta parte para subir nota.

C. Aclaracións e outras consideracións

- Finalizado o curso os alumnos terán unha única nota da materia no seu expediente académico.
 - Unha vez finalizado o primeiro cuatrimestre ponse a nota obtida polo alumno ata ese momento, que é definitiva se se trata dunha nota igual ou superior a 5 puntos.
 - Se un alumno que non superou a materia ao final de cuatrimestre, obtén unha mellor cualificación ao final de curso (xuño-xullo), esta nova nota será a que pase a constar no seu expediente. Se non é mellor, déixase a que tiña anteriormente. En todo caso esta nota pasa a ser definitiva.
- A nota que se pon no expediente tanto ao final de cuatrimestre como ao final de curso (xuño-xullo), calcúlase do seguinte xeito:
 - Se o alumno superou a materia, ponse a nota de Resolución de problemas.
 - Se o alumno non a superou, a nota calcúlase como o mínimo de:
 - Nota numérica da parte de Prácticas
 - Nota de Resolución de problemas
 - No caso de que o alumno teña varias notas de Prácticas ou Resolución de problemas, terase en conta a maior.
- As probas de avaliación continua non son recuperables.
- As notas obtidas nas partes de Prácticas e Resolución de problemas son só válidas durante o actual curso académico.
- No caso de que nalgúnha das probas da parte de Resolución de problemas permítase o uso de calculadora, só poderá ser unha calculadora científica convencional. NON se poden utilizar calculadoras que permitan o almacenamento de fórmulas, nin aquelas que dispoñen de librerías que realizan de forma automática operacións con números complexos, cálculo de raíces, etc.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

A.V. Oppenheim y R.W. Schafer, Tratamiento de señales en tiempo discreto, Prentice Hall, 2ª edición, 2000

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Procesado de son/V05G300V01634

Sistemas de audio/V05G300V01532

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Sistemas electrónicos de procesado de sinal/V05G300V01522

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

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Fundamentos de electrónica**

Materia	Física: Fundamentos de electrónica			
Código	V05G300V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Pérez López, Serafín Alfonso Raña García, Herminio José Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	http://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, amplificación e circuitos equivalentes en pequena sinal.
- Estudo similar ao anterior dos FET, destacando os MOSFET.
- Comprobación de deseños dos circuitos estudados utilizando SPICE. Montaxe e verificación utilizando instrumentación electrónica de laboratorio.
- Conceptos básicos sobre circuitos lóxicos dixitais.

Por outra banda, no marco da asignatura ten lugar o primeiro contacto do alumno co laboratorio de electrónica. Por iso, o obxectivo fundamental da parte práctica da asignatura é que o alumno adquira as bases para un correcto manexo dos instrumentos máis habituais nos laboratorios de electrónica. O alumno, ao finalizar a asignatura, debe coñecer e saber manexar correctamente os instrumentos de laboratorio, debe distinguir e caracterizar os diferentes compoñentes, e ter habilidades prácticas na montaxe e medida. Ademais iníciase aos alumnos na simulación de circuitos, con obxecto de introducilos cara ao deseño asistido por ordenador.

Competencias

Código		Tipoloxía
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.	- saber facer
CE4	CE4/FB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos de sistemas lineais e as funcións e transformadas relacionadas, teoría de 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.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

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

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	4	6
Sesión maxistral	13	24	37
Resolución de problemas e/ou exercicios	14	33	47
Prácticas de laboratorio	14	30	44
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	0	8
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	5	0	5
Probas de autoavaliación	0	3	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Toma de contacto e presentación da asignatura. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG13 e CE4.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo. Traballo persoal posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e preparando os temas sobre a bibliografía proposta. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE4.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan e resolven problemas e/ou exercicios relacionados coa asignatura. Complemento das sesións maxistrais. Traballo persoal do alumno con resolución de problemas e/ou exercicios propostos na aula e doutros extraídos da bibliografía. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE4.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Aprenderase a manexar a instrumentación típica dun laboratorio de electrónica e realizaranse montaxes de circuitos electrónicos básicos vistos nas sesións maxistrais. Tamén se adquiriran habilidades de manexo de ferramentas de simulación. Traballo persoal do alumno preparando as prácticas utilizando a documentación dispoñible e repasando os conceptos teóricos relacionados, elaboración e análise de resultados. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG13.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistras e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos na aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e o software de simulación.

Avaliación

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

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua. Os alumnos que se presenten á primeira proba de resolución de problemas e/ou exercicios considerarase que optan por a avaliación continua. Aqueles alumnos que non se presenten á primeira proba de resolución de problemas e/ou exercicios considerarase que renuncian á avaliación continua e só poderán presentarse ó exame final. Os alumnos que non sigan a avaliación continua e non se presenten ó exame final tendrán a consideración de "non presentados".

1.a Probas de autoavaliación

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

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

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

1.b Teoría

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

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

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

A nota final de teoría (NT) será:

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

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

1.c Práctica

Realizaranse 2 probas prácticas debidamente programadas ao longo do curso. Estas probas avaliaranse de 0 a 10 e a nota final das prácticas (NP) será:

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

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

1.d Nota final da materia

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

A nota final (NF) será:

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

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

2. 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 cuestións e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Esta proba teórica dividirase en 3 partes, unha por cada bloque especificado no apartado 1.b. Cada parte avaliarase de 0 a 10 e a nota final de teoría (NT) será a nota media multiplicada por 0,6. Para aprobar a materia é necesario obter un mínimo de 3 puntos en cada unha das partes ($NPT1 \geq 3$, $NPT2 \geq 3$ e $NPT3 \geq 3$) e un mínimo de 4 puntos sobre 10 en teoría ($NT \geq 2,4$).

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

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

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

A nota final da materia será:

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

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

3. Sobre a convocatoria de recuperación

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

Os alumnos que se presenten a esta convocatoria poden facelo só á parte teórica ou á práctica ou ás dúas. Conservaráselles a nota que saquen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou exame final). Os alumnos que se presenten á parte teórica poderán realizar os bloques que consideren oportunos. Conservaráselles a nota da convocatoria ordinaria (avaliación continua ou exame final) dos bloques que non fagan. O cálculo da nota final da convocatoria de recuperación realizarase

como se explica no apartado 2.

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

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

4. Validez das cualificacións

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica dixital/V05G300V01402

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuítos lineais/V05G300V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía electrónica**

Materia	Tecnoloxía electrónica			
Código	V05G300V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José			
Profesorado	Pérez Estévez, Diego Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José Río Vázquez, Alfredo del			
Correo-e	hrana@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A asignatura dedícase á utilización de circuítos integrados, en particular amplificadores operacionais, así como aos seguintes campos: Electrónica de Potencia, Electrotecnia na súa vertente de instalacións eléctricas e á conversión de enerxía solar fotovoltaica e térmica.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.	- saber facer
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	- saber facer
CE14	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuítos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuítos integrados.	- saber - saber facer
CE16	CE16/T11 Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e en especial a solar fotovoltaica e térmica, así como os fundamentos da electrotecnia e da electrónica de potencia.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema	
Amplificadores operacionais e outros circuítos integrados	Introdución a amplificadores: Aspectos de resposta en frecuencia en amplificadores. Diagramas de Bode. Principios de funcionamento dun amplificador operacional. Circuítos de aplicación de amplificadores operacionais. Outros circuítos integrados de aplicación xeral.
Electrónica de Potencia (I)	Introdución á Electrónica de Potencia. Dispositivos electrónicos de potencia.
Electrónica de Potencia (II)	Fontes de alimentación de corrente continua. Convertidores cc-cc.
Electrónica de Potencia (III)	Rectificadores monofásicos. Inversores monofásicos.

Electrotecnia	Instalacións eléctricas. Protección.
Energía solar fotovoltaica e térmica	Instalacións solares térmicas e fotovoltaicas. Células fotovoltaicas. Paneis fotovoltaicos. Sistemas fotovoltaicos de conversión de enerxía.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	22	22	44
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12	18
Probas de resposta curta	3	15	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	15	18
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	4	12	16

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e o software de simulación.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos na aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da materia.

Avaliación

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

<p>Probas prácticas, de Realízanse no laboratorio. Consisten no tipo de tarefas realizadas ou execución de tarefas preparadas durante as prácticas da materia: as probas prácticas reais e/ou simuladas. 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).</p>	30	CG13 CG14 CE14 CE16
--	----	------------------------------

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

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

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

Avaliación continua:

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

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

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

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

Con relación á teoría:

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

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

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

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

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

Con relación ás prácticas:

As prácticas se evalúan mediante exames do tipo "proba práctica".

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

Para participar nos exames parciais de prácticas de laboratorio será obligatoria a asistencia a todas as prácticas de laboratorio. Os alumnos que non cumpran este requisito poden de todos os xeitos realizar os exames parciais de teoría e entón liberar parciais de teoría para o exame final de teoría.

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

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

A única documentación que pode, e debe, levar o alumno aos exames prácticos para utilizar durante os mesmos son, impresas, as “follas de características” ou “follas de datos” (datasheet) dos fabricantes, dos semicondutores utilizados durante as prácticas, que debe recompilar o alumno ao realizar as prácticas.

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

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

Nota final:

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

Avaliación por exame único

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

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

Convocatoria de recuperación

O exame de recuperación consta de dous partes:

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

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

A nota do exame de recuperación NR é $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$, sendo NT a nota do exame de teoría e NP a nota do exame de prácticas, sempre que NT e NP sexan ambas polo menos 4 puntos. En caso contrario, a nota do exame de recuperación é o mínimo entre 4,5 e $NT \times 0,7 + NP \times 0,3$.

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

MOI IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA PARA O EXAME DE PRÁCTICAS DA CONVOCATORIA DE RECUPERACIÓN:

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica analóxica/V05G300V01624
Electrónica de potencia/V05G300V01625

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201
Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Outros comentarios

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica dixital**

Materia	Electrónica dixital			
Código	V05G300V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo Machado Domínguez, Fernando Moure Rodríguez, María José Pérez López, Serafín Alfonso Raña García, Herminio José			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia, ten como principal obxectivo que os alumnos aprendan tanto os conceptos teóricos básicos como os circuitos electrónicos asociados coa análise e o deseño dos circuitos e sistemas electrónicos dixitais. Para iso estúdanse en primeiro lugar os elementos básicos que compoñen os diferentes circuitos dixitais e a súa representación gráfica. A continuación analízanse os circuitos combinacionais e secuenciais de aplicación xeral, os seus esquemas e símbolos lóxicos e os métodos de descrición e simulación baseados nas linguaxes de descrición hardware (HDL) que utilizan o paradigma de xerarquía de arriba cara abaixo (top-down), é dicir, desde a descrición no alto nivel á síntese e posterior realización física do sistema.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os conceptos, compoñentes e ferramentas básicas do deseño dixital.	CE14 CE15
Comprender os aspectos básicos de realización de sistemas combinacionais.	CG13 CE14 CE15
Coñecer os bloques lóxicos combinacionais básicos e as súas aplicacións.	CG14 CE14
Coñecer os elementos básicos de almacenamento, os bloques secuenciais básicos e as súas aplicacións.	CG14 CE14
Dominar os métodos básicos de deseño de sistemas secuenciais síncronos.	CG13 CE14 CE15
Coñecer os fundamentos dos modelos e a simulación con HDLs.	CG13 CE14 CE15

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción á Electrónica Dixital	Introdución á Electrónica Dixital. Sistemas de numeración e códigos dixitais. Álgebra de Boole. Táboas de verdade. Portas lóxicas. Simplificación das funcións lóxicas.
Tema 2: Introducción ao VHDL	Introdución ás linguaxes de descrición hardware. Sintaxe básica VHDL. Tipos de datos e obxectos. Operadores. Sentenzas concorrentes e secuenciais. Instanciación de compoñentes.
Tema 3: Sistemas combinacionais básicos	Bloques funcionais. Tecnoloxías e tipos de saídas dos circuitos dixitais. Decodificadores. Codificadores. Multiplexores. Demultiplexores. Exemplos de aplicación. Descrición en VHDL.
Tema 4: Matrices lóxicas programables	Introdución aos circuitos programables. Matrices PLA e PAL. Exemplos de aplicación.
Tema 5: Sistemas combinacionais aritméticos	Comparadores. Detectores/Xeradores de paridade. Circuitos aritméticos. Exemplos de aplicación. Descrición en VHDL.
Tema 6: Fundamentos dos sistemas secuenciais	Definición e clasificación. Biestables asíncronos. Biestables síncronos. Descrición en VHDL.
Tema 7: Sistemas secuenciais síncronos	Teoría xeral. Contadores. Rexistros de desprazamento. Bancos de rexistros. Exemplos de aplicación. Descrición VHDL.
Tema 8: Deseño de sistemas secuenciais síncronos	Deseño de sistemas secuenciais síncronos. Exemplos de aplicación. Descrición VHDL.
Tema 9: 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. Descrición mediante esquemáticos. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 2. INTRODUCCIÓN AO DESEÑO VHDL	Descrición e síntese de sistemas combinacionais en VHDL. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 3. VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIXITAIS MEDIANTE SIMULACIÓN FUNCIONAL	Obtención de símbolos para esquemáticos. Instanciación de compoñentes. Definición de estímulos para simulación ("testbench"). Simulación funcional. Realización de exemplos.
PRÁCTICA 4. COMPILACIÓN E IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DIXITAIS. VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIXITAIS MEDIANTE SIMULACIÓN TEMPORAL	Arquitectura 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 descricións en VHDL con táboas de verdade, ecuacións lóxicas e de comportamento.
PRÁCTICA 7. CIRCUÍTOS ARITMÉTICOS	Deseño e realización de circuitos aritméticos mediante descricións 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 descricións en VHDL.
PRÁCTICA 10. CIRCUÍTOS SECUENCIAIS II	Deseño e realización de circuitos secuenciais básicos (contadores, rexistros de desprazamento) mediante descricións en VHDL. Deseño e realización de sistemas secuenciais síncronos de control (máquinas de estado) mediante descricións 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 descricións en VHDL. Sistema de lectura dun teclado *matricial.

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas e exercicios prantexados na clase. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro.

Avaliación

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

1. Avaliación continua

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

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

A avaliación da materia divídese en dúas partes: teoría e práctica. As cualificacións das tarefas 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 (aproximadamente nas semanas 6 e 12). A terceira proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará nas datas que estableza a dirección da Escola.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas de resposta curta e de resolución de problemas e/ou exercicios. Cada proba valorarase de 0 a 10 e para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos un 4 sobre 10 en cada unha delas. A nota final de teoría (NFT) será:

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

As probas non son recuperables, é dicir, que si un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obriga 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, sempre que sexa posible. As primeiras cinco prácticas serán guiadas e nelas aprenderase o manexo das ferramentas que se utilizarán no laboratorio e as etapas do deseño con dispositivos dixitais configurables. Estas cinco primeiras prácticas son obrigatorias pero non son puntuables. O resto das prácticas cualificaranse mediante a avaliación continua. Cada unha delas avaliarase unicamente o día correspondente á súa realización segundo a planificación de prácticas e de acordo co grupo de prácticas asignado polo centro a cada alumno. As prácticas 6 a 13 valoraranse cunha nota de práctica (NP) de 0 a 10 puntos cada unha. Os profesores terán en conta o traballo previo dos estudantes para preparar as tarefas propostas e o traballo no laboratorio, así como o comportamento do estudante no posto. A nota das prácticas ás que o estudante non asista será de 0. Para superar a parte de prácticas o alumno non poderá faltar a máis de 2 sesións. A nota final de prácticas (NFP) será:

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

1.c. Nota final da materia

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

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

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

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

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

2. Exame final

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

O exame teórico constará de tres probas de teoría (PT). Cada proba parcial constará á súa vez dunha serie de preguntas de resposta curta e de resolución de problemas e/ou exercicios. Cada proba valorarase de 0 a 10 e para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos un 4 sobre 10 en cada unha delas. A nota final de teoría (NFT) valorarase de 0 a 10 e será:

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

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

Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría e a parte práctica, e obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada un dos exames. Neste caso a cualificación final (NF) será a suma ponderada das notas de cada parte:

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

No caso de non superar algún dos exames ($NFT < 5$ ou $NFP < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 4 puntos en cada unha das probas de teoría, a nota final será a suma ponderada das notas de cada parte multiplicada por un factor de axuste de 4,9/9:

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

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

3. Exame extraordinario

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

Aos alumnos que se presenten a este exame conservaráselles a nota que obteñan na avaliación ordinaria (avaliación continua ou exame final) nas partes ás que non se presenten, polo que poderán realizar só a parte teórica, só a parte práctica ou as dúas. O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica a continuación.

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

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

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

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

No caso de non superar algún dos exames ($NFT < 5$ ou $NFP < 5$), a nota final será a suma ponderada das notas de cada parte multiplicada por un factor de axuste de 4,9/9:

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

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

L. J. Álvarez, F. Machado, M.J. Moure, S. Pérez, Electrónica Digital, Curso 2016-2017, Plataforma TEMA

Wakerly J. F. , Digital Design. Principles and Practices, 4ª, Pearson/Prentice Hall. 2007

E. Mandado, Sistemas Electrónicos Digitales, 10ª, Marcombo. 2015

Thomas L. Floyd, Fundamentos de Sistemas Digitales, 11ª, Pearson. 2016

Wakerly J. F., Diseño Digital. Principios y prácticas, 3ª, Prentice Hall. 2001

L.J. Álvarez, E. Mandado, M.D. Valdés, Dispositivos Lógicos Programables y sus aplicaciones, 1ª, Thomson-Paraninfo. 2002

S. Pérez, E. Soto, S. Fernández, Diseño de sistemas digitales con VHDL, , Thomson-Paraninfo. 2002

L.J. Álvarez, Diseño Digital con Lógica Programable, 1ª, Tórculo. 2004

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes de ordenadores**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	- saber facer
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- Saber estar / ser
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- Saber estar / ser
CE11	CE11/T6 Capacidade para concibir, despreparar, organizar e xestionar redes, sistemas, servizos e infraestruturas de telecomunicación en contextos residenciais (fogar, cidade e comunidades dixitais), empresariais ou institucionais responsabilizándose da súa posta en marcha e mellora continua, así como para coñecer o seu impacto económico e social.	- saber - saber facer
CE17	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.	- saber
CE18	CE18/T13 Capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuítos e de paquetes, redes fixas e móbiles, así como os sistemas e aplicacións de rede distribuídos, servizos de voz, datos, audio, vídeo e servizos interactivos e multimedia.	- saber
CE19	CE19/T14 Coñecemento dos métodos de interconexión de redes e encamiñamento, así como os fundamentos da planificación e dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.	- saber
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar / ser

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

Contidos

Tema	
1. Introducción	a) Infraestrutura das redes: Nodos, enlaces e redes b) Conmutación de circuítos e paquetes c) Arquitectura de comunicacións: Capas, encapsulado, modelos
2. Redes de paquetes. Internet	a) Rendemento nas redes: throughput, retardo, perdas c) O ecosistema Internet
3. Subredes de enlace	a) Concepto de enlace e subrede b) Interconexión de redes a nivel 2: Os bridges (pontes)
4. Ethernet e WiFi	a) Conmutación LAN. Switches Ethernet b) VLAN e trunking c) Spanning tree d) Redes WiFi
5. Internet e IP	a) Interconexión de subredes. Routers b) Direccionamento IP c) Formato de datagrama IP d) Fragmentación e) O protocolo ICMP
6. Reenvío en IP	a) Mecanismo de reenvío en IP b) Rutas conectadas e de seguinte salto c) O protocolo DHCP
7. Resolución e tradución de direccións	a) ARP b) DNS c) NAT
8. Encamiñamento	a) Grafos e camiños óptimos b) Estado de enlace: algoritmo de Dijkstra c) Vector de distancias: algoritmo de Bellman-Ford d) Encamiñamento de difusión (broadcast)
9. Encamiñamento en Internet	a) Encamiñamento xerárquico b) Encamiñamento intradominio: RIP, OSPF c) Encamiñamento interdominio: BGP
10. Transporte	a) Modo de servizo b) TCP e UDP c) Conexións: establecemento, retransmisións e control de fluxo

11. Control de congestión	a) Modelo b) Dinámica, equidade e estabilidade c) Variantes clásicas de TCP
12. 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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24	36	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Prácticas autónomas a través de TIC	6	23	29
Metodoloxías integradas	0	10	10
Prácticas en aulas de informática	10	10	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1.5	0	1.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1.5	0	1.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada unha das unidades temáticas do curso. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CG3, CG4, CE11, CE17, CE18 e CE19.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución por parte dos alumnos de problemas e exercicios dalgunhas das leccións maxistras, e resolución por parte do profesorado na aula. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE11, CE17, CE18 e CE19.
Prácticas autónomas a través de TIC	Trátase de desenvolver un programa de rede. Haberá varias sesións presenciais para titoría co profesor e desenvolvemento, proba e depuración dos programas nos laboratorios onde estes serán probados avaliados. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG6, CG9, CT4, CE11, CE17 e CE19.
Metodoloxías integradas	Participación en actividades online que se irán propoñendo ao longo do curso, e en actividades de plantexamento de preguntas e resposta das mesmas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE17, CE18 e CE19.
Prácticas en aulas de informática	Prácticas presenciais nos ordenadores da aula informática, guiadas polo profesor. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG9, CE17 e CE19.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas autónomas a través de TIC	Trátase de desenvolver un programa de rede	20	CG1 CG6 CG9 CE17 CE19
Metodoloxías integradas	Participación en actividades online que se irán propoñendo ao longo do curso, e en actividades de plantexamento de preguntas e resposta das mesmas	10	CE17 CE18 CE19

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final	40	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE19
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame parcial	15	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame parcial	15	CG3 CG4 CE11 CE17 CE18 CE19

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

- Un exame parcial (EP) escrito cerca da semana 5ª, que cubrirá os contidos das leccións maxistras 1 a 4, e que representará o 15% da Nota Final (NF)
- Un exame parcial (EP) escrito cerca da semana 9ª, que cubrirá os contidos das leccións maxistras 5 a 8, e que representará o 15% da Nota Final (NF)
- O desenvolvemento dun programa de rede (PR). Haberá de entregarse con data límite o último día de clases prácticas. O cumprimento das prescricións e a calidade do software determinarán a calificación desta proba. Dependendo do número de alumnos, os profesores poderán permitir a realización deste programa por parellas pero nese caso os dous membros da parella deberán pertencer ao mesmo grupo de laboratorio e presentarse ambos por avaliación continua. O PR representará o 20% da Nota Final (NF)
- A participación nas actividades online (AO) que se irán propoñendo ao longo do curso e nas actividades de plantexamento de preguntas e resposta das mesmas. As AO representan o 10% da Nota Final (NF). O procedemento de avaliación destas tarefas parmitirá, en todo caso, a obtención da máxima calificación por parte de calquera alumno. A nota máxima neste apartado (10% do total da materia) a obterá todo alumno que entregue correctamente as 8 tarefas de entrega masiva que se proporán ó longo do curso. Tamén obterán a nota máxima aqueles alumnos que obteñan una puntuación equivalente ó dobre da media ou da mediana, a menor delas. O resto dos alumnos obterán unha nota proporcional ó mínimo entre: a puntuación equivalente á entrega das 8 tarefas, o dobre da mediana e o dobre da media.
- Un exame final (EF) escrito sobre todos os contidos da materia, que ten un peso do 40% sobre a Nota Final (NF) e no que é necesario acadar 3,5 puntos sobre 10 para poder supera-la materia.

$$NF-AC = 0,15 \cdot EP1 + 0,15 \cdot EP2 + 0,1 \cdot AO + 0,2 \cdot PR + 0,4 \cdot EF$$

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

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

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

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

Haberá unha segunda convocatoria cun novo EF nas datas oficialmente establecidas e tamén se permitirá a entrega dun novo PR consistente nunha versión modificada do da primeira, con data límite de entrega o día deste segundo EF, e cuias

especificacións se publicarán cunha antelación mínima de 4 semanas con respecto a esta data de entrega. Os alumnos, con independencia de ter optado por AC ou AU, poden presentarse a este EF e presentar o novo PR. *Aqueles alumnos aprobados na primeira avaliación e que queiran presentarse á segunda, terán que solicitar por escrito ó coordinador da materia que a súa calificación na acta da primeira convocatoria sexa «Non Presentado».* A data límite para esta solicitude coincidirá coa da revisión do exame da primeira convocatoria.

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

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

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

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

As calificacións de todas as probas escritas, parciais ou finais, programas e actividades só terán efectos no curso académico no que se propoñan.

Bibliografía. Fontes de información

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

A. Leon-García, I. Widjaja, Communication networks: fundamental concepts and key architectures, 2, 200

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Arquitectura e tecnoloxía de redes/V05G300V01542

Redes multimedia/V05G300V01643

Seguridade/V05G300V01543

Servizos de internet/V05G300V01501

Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Programación II/V05G300V01302

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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Comesaña Alfaro, Pedro			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro Isasi de Vicente, Fernando Guillermo López Valcarce, Roberto Márquez Flórez, Óscar Willian Rodríguez Banga, Eduardo Rodríguez Rodríguez, José Luis			
Correo-e	pcomesan@gts.tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia "Técnicas de Transmisión e Recepción de Sinais" pretende introducir ao alumnado aos diferentes métodos existentes para o intercambio de información en formato dixital a nivel de capa física. Faise especial énfasis nas modulacións dixitais de amplitude (PAM) como exemplo ilustrativo. Descríbense os elementos principais dun transmisor e un receptor dixitais, así como os diversos efectos provocados pola canle de comunicacións e os diferentes parámetros de calidade dun sistema dixital.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber facer - Saber estar / ser
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer - Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber facer
CE7	CE7/T2 Capacidade de utilizar aplicacións de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, xestión de proxectos, visualización, etc.) para apoiar o desenvolvemento e explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	- saber - saber facer
CE9	CE9/T4 Capacidade para analizar e especificar os parámetros fundamentais dun sistema de comunicacións.	- saber - saber facer
CE10	CE10/T5 Capacidade para avaliar as vantaxes e inconvenientes de diferentes alternativas tecnolóxicas de despregamento ou implantación de sistemas de comunicacións, desde o punto de vista do espazo do sinal, as perturbacións e o ruído e os sistemas de modulación analóxica e dixital.	- saber - saber facer
CE20	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.	- saber
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

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

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

Contidos

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

- Medios de transmisión
- Relación sinal a ruído
- Multitraxecto e selectividade en frecuencia
- Desvanecementos
- Efecto Doppler

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24	24	48
Prácticas en aulas de informática	21	31.5	52.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	8	10
Prácticas de laboratorio	6	9	15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	16	18
Probas de resposta curta	1	5.5	6.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Presentación e discusión dos conceptos de base teórica fundamentais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CE20, CG3, CG4, CG6, CT2, CT3.
Prácticas en aulas de informática	Ilustración dos conceptos expostos ao longo das sesións maxistras mediante simulación en Matlab, aplicando técnicas de procesado de sinal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE7, CE9, CE10, CG3, CG4, CT2.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ó final de cada bloque de transparencias resolverase un exercicio sinxelo que axude a asimilar os conceptos tratados no devandito bloque. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG4.
Prácticas de laboratorio	Estudo experimental de diversos compoñentes e efectos en frontais analóxicos de transmisores e receptores. Neste curso introducirase unha nova práctica coa que se ilustrará a modulación e demodulación de sistemas de comunicacións dixitais. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE9, CE10, CG3, CG6, CT2.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final. Versará sobre todos os contidos da materia e realizarase durante o período de exames establecido polo Centro.	60	CG3 CG4 CG6 CE9 CE10 CE20 CT2

Probas de resposta curta	Realizaranse tres probas curtas ao longo do cuadrimestre.	40	CG3 CG4 CG6 CE7 CE9 CE10 CE20
--------------------------	---	----	---

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

As tres primeiras realizaranse aproximadamente nas semanas 5, 9, e 14. Os resultados daranse a coñecer nun tempo razoable desde a súa realización. Estas probas non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode realizalas no momento en que teñan lugar, os profesores non teñen obrigación de repetilas. En cada proba puntuable avaliaranse conceptos expostos na materia desde o seu inicio ata a semana anterior á súa realización, inclusive. A cuarta proba puntuable será unha versión reducida do exame que realizarán quen non opten por avaliación continua.

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

Consideraranse presentados á convocatoria todos os alumnos que se presenten a unha calquera das probas (xa sexan probas puntuables ou exame final). Considerarase que opta pola avaliación continua o alumno que se presente 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 3 primeiros puntuables consérvase para a convocatoria de recuperación, pero non para cursos posteriores.

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

Leon W. Couch, Digital & Analog Communication Systems, 7, 2007

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

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

B. Razavi, RF Microelectronics, 1, 1998

R. Sobot, Wireless communication electronics : introduction to RF circuits and design techniques, 1, 2012

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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Docio Fernández, Laura Fernández Hermida, Xulio Márquez Flórez, Óscar Willian Martín Rodríguez, Fernando Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	"Fundamentos de son e imaxe" presenta os conceptos básicos da natureza do son e a imaxe, así como os procesos que se realizan cos sinais audiovisuais, motivo esencial da existencia do concepto "telecomunicación".			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber facer
CE13	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.	- saber
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender a natureza e propiedades básicas do son.	CE13 CT3
Explicar distintos sistemas que producen son: sistema fonador humano, instrumentos musicais, máquinas e outros sistemas vibrantes.	CE13 CT3
Interpretar resultados de medidas acústicas e seleccionar ferramentas de análises apropiadas a distintas situacións.	CG5 CT3
Describir a percepción humana do son baseándose no interfaz fisiolóxico e a psicoloxía da percepción.	CE13 CT3
Revisar os distintos procesados e sistemas asociados ao tratamento do son en todas as súas variantes.	CG3 CG5 CT3
Aplicar as regras básicas da colorimetría.	CG3 CT3
Analizar sistemas de lentes.	CG3 CG5 CT3

Escoller os sistemas de captura e presentación de imaxe máis adecuados.	CG3 CG5 CT3
Elixir os formatos máis adecuados para imaxe e vídeo.	CG3 CG5 CT3
Analizar a influencia dos parámetros de codificación nos resultados de compresión e calidade.	CG3 CG5 CT3

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 docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	25	50	75
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12	18
Prácticas en aulas de informática	19	19	38
Foros de discusión	0	1	1
Probas de tipo test	0	2	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	0	4
Probas de resposta curta	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	0	10	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia: programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación. Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3.
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 titorías personalizadas. Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3.

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. Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3.
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. Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3.
Foros de discusión	A web da materia en http://faitic.uvigo.es está incluída na plataforma de teledocencia Tema. A subscrición a esta plataforma, incluíndo unha fotografía é de carácter obrigatorio. Na web, está accesible toda a información relacionada coa materia; publícanse as notas da avaliación continua e créanse foros para que os alumnos intercambien ideas e comenten dúbidas sobre a materia. Competencias desenvolvidas: CG3, CG5, CE13, CT3.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	5	CG3
Informes/memorias de prácticas	Valoración do traballo escrito que describe o traballo de varias semanas no aula informática. É a única metodoloxía onde se fai traballo en equipo (parellas), a nota é a mesma para ambos.	22.5	CG5
Probas de tipo test	Realizadas na plataforma faitic.	7.5	CG3
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Empréganse para avaliar a materia dada nas clases de tipo A. Avalíanse coñecementos teóricos e resolución de problemas.	65	CG3 CG5 CE13

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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 avaliáveis serán válidas tan só para o curso académico no que se realicen.

Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua se realiza a "Proba 1" (véxase a continuación). Unha vez realizada esta proba entenderase que o alumno se presentou á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de probas:

1. 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.

Co obxecto de garantir que os alumnos adquiren un mínimo, máis ou menos equilibrado, das competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir estas dúas condicións:

- 1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)
- 2) obter unha nota igual ou superior a un 3.5 (nunha escala de 0 a 10), tanto no conxunto das probas relacionadas coa parte de "son" como no conxunto das probas relacionadas coa parte de "imaxe"

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

AVALIACIÓN NON CONTINUA

Se o alumno non realiza a "Proba 1" será avaliado a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e incluírá como contidos posibles toda a materia.

Co obxecto de garantir que os alumnos adquiren un mínimo, máis ou menos equilibrado, das competencias da materia, para aprobar será necesario cumprir estas dúas condicións:

- 1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)
- 2) obter unha nota igual ou superior a un 3.5 (nunha escala de 0 a 10), tanto no conxunto das preguntas relacionadas coa parte de "son" como no conxunto das preguntas relacionadas coa parte de "imaxe"

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

Exame extraordinario:

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

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

Lawrence Kinsler, Austin Frey, Alán Coppens, James Sanders, FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS, , John Wiley & sons, Inc

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

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Servizos de internet**

Materia	Servizos de internet			
Código	V05G300V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Burguillo Rial, Juan Carlos Caeiro Rodríguez, Manuel Gil Solla, Alberto López Nores, Martín			
Correo-e	jrial@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia proporcionará ao estudante unha visión global do conxunto de servizos actuais de Internet, entre os que cabe citar o correo electrónico, a WWW, as tecnoloxías XML, os Servizos Web, a compartición de recursos entre pares (P2P), a Web Semántica e a computación na nube.			
	Esta materia se impartirá en castelán.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Coñecer os servizos básicos de *Internet, así como comprender os principios básicos do seu funcionamento.	CG3 CG6 CE11 CE18 CT2 CT3 CT4
Dominar os principais estándares técnicos no campo de desenvolvemento de servizos *telemáticos.	CG6 CE11 CE18
Comprender a importancia da organización estruturada da información para a súa adecuada utilización.	CG3 CG4 CE11 CE18 CT2
Coñecer os conceptos básicos de xestión semántica da información.	CE11 CT2
Comprender os principios e a organización xeral dun servizo web.	CG9 CE11 CE18
Adquirir habilidade no deseño e desenvolvemento de servizos telemáticos básicos.	CG4 CG9 CT2 CT3 CT4

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	2	4
Sesión maxistral	24	36	60
Prácticas en aulas de informática	26	26	52
Foros de discusión	0	4	4
Probas de autoavaliación	0	2	2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	4	6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	20	22

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Nas primeiras clases introducíranse as actividades a realizar ao longo da asignatura, tanto nas sesións magistrales, como nas prácticas de laboratorio de informática.

Sesión maxistral	Ao longo das sesións maxistrais da asignatura introducíranse os contidos principais da asignatura mediante diapositivas en clase. Durante as sesións maxistrais promocionáranse as competencias CT2, CT3 y CT4. O exame sobre a parte teórica evaluará as competencias: CG3, CG4, CG6, CE11, CE18.
Prácticas en aulas de informática	A materia tamén requirirá o desenvolvemento e entrega de 3 prácticas (a primeira é obrigatoria) que se realizarán no laboratorio informático correspondente. As aplicacións a desenvolver nestas prácticas realizaranse mediante linguaxes utilizadas nos servizos de Internet: Javascript, PHP, Java, etc. Estas probas prácticas evaluarán as competencias: CG3, CG4, CG6, CG9, CE11, CE18 e promocionarán as competencias CT2, CT3 y CT4.
Foros de discusión	Durante a impartición da materia discutiránse temas relacionados cos conceptos vistos en clase nos foros da materia. Este foro promoverá as competencias: CG3, CG6, CT2, CT3 e CT4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Foros de discusión	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Prácticas en aulas de informática	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Probas	Descrición
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de autoavaliación	Faranse dúas probas de autoevaluación de tipo test ao longo da asignatura sobre os conceptos teóricos que aprenderon ata ese punto.	0	CG3 CG4 CG6 CE11 CE18

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	O código que implementa as prácticas se avaliará para descubrir si todo funciona acorde aos requisitos e especificaciones establecidos polo profesorado.	50	CG3 CG4 CG6 CG9 CE11 CE18
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizarase un exame teórico ao final da asignatura sobre os contidos vistos nesta. Ao terminar o exame teórico o alumno debe superar (obtendo un APTO) unha proba práctica no laboratorio (relacionada coas prácticas propostas) para comprobar que o alumno domina adecuadamente o código da súa propia práctica.	50	CG3 CG4 CG6 CE11 CE18

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A materia componse dunha parte teórica e unha parte práctica. Cada unha delas valorarase con 5 puntos, debendo sacar polo menos un 2 en cada parte para facer media coa outra.

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

Avaliación continua (EC):

- A parte teórica componse dun exame final (cun valor de 5 puntos). Este exame final será igual para todos os alumnos, independentemente de que optasen ou non pola EC. Adicionalmente, os estudantes poderán recibir hasta 0,5 puntos extra en función das súas participacións en clase e/ou no foro da asignatura. Estes puntos se sumarán a nota de teoría, axustándola a 5 se o resultado fose superior.
- O estudante segue a avaliación continua desde o momento en que fai entrega dunha práctica.
- A parte práctica componse de tres prácticas, que valerán 1, 2 e 2 puntos respectivamente. Nengunha práctica será estritamente obrigatoria para aprobar.
- A primeira práctica vale 1 punto e entregarase na semana 6.
- A segunda práctica vale 2 puntos entregarase na semana 15. Tras a entrega, o alumno poderá facer unha segunda entrega; se non se cumpren os requisitos establecidos, pero implicará penalizacións na nota. Tras a segunda entrega xa non se poderá modificar o código entregado y evaluarase como esté.
- A terceira práctica valerá 2 puntos e poderase entregar ata a semana 16.
- Ao terminar o exame teórico realizarase unha sinxela proba práctica no laboratorio (relacionada coas prácticas propostas) para comprobar que o alumno domina adecuadamente o código da súa propia práctica. Esta proba práctica proporciona unha nota (Npp) entre 0 e 1, en función do tempo que les leve resolvela. A nota de prácticas obterase tras a multiplicación das notas prácticas e da proba práctica: $\text{Nota Prácticas} = (P1+P2+P3) \times Npp$
- Proba Práctica: Tras o examen teórico (o mesmo día ou en data posterior a determinar en función da planificación de exámenes) se realizará unha sinxela proba práctica no laboratorio (relacionada coas prácticas propostas) para comprobar que o alumno domina adecuadamente o código da súa propia práctica. Esta proba práctica proporciona unha nota (Npp) entre 0 e 1. A nota de prácticas obterase tras a multiplicación das prácticas e a da proba práctica: $\text{Nota Prácticas} = (P1+P2+P3) \times Npp$. No caso de que a nota resultante sexa inferior a 2 puntos, o alumno deberá realizar as prácticas da seguinte convocatoria e volver a presentarse a esta proba práctica.

Avaliación ao final do cuadrimestre: O alumno que non optase pola EC deberá realizar o exame teórico e entregar, antes do día do exame final, as prácticas propostas ao longo da materia (coas posibles modificacións que se especifiquen no seu momento), para sumar un mínimo de 5 puntos na nota final. Ademais, deberá igualmente presentarse a proba práctica tras o exame teórico. Polo tanto as condicións impostas son as mesmas que no caso da EC e o único que cambia é a data de entrega das prácticas (que será notificada previamente) e que en este caso non se permiten reentregas.

Superación da asignatura: Tanto no caso de EC como da avaliación o final do cuadrimestre, para aprobar o alumno deberá obter o menos 5 puntos sumando a parte teórica e a práctica. Obtenendo un mínimo de 2 puntos en cada una de ellas e tendo en conta a proba práctica.

Recuperación o final de curso: o alumno deberá realizar a parte que non superase (exame, prácticas, e/ou proba práctica). As prácticas poderán sufrir modificacións ou incorporar funcionalidades adicionais que se comunicarán antes do 30 de marzo.

As prácticas propostas e realizadas neste curso non son recuperables e só son válidas para o curso actual.

Bibliografía. Fuentes de información

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

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

Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks, 5, 2012

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Arquitecturas e servicios telemáticos/V05G300V01645

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos electrónicos programables**

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos da arquitectura dos microprocesadores, microcontroladores e dos dispositivos configurables (*FPGAs).	CG3 CE14 CE15
Coñecer os métodos e técnicas de deseño de sistemas integrados hardware/software (System on Chip (SoC)).	CG3 CE14 CE15

Coñecer as ferramentas hardware e software dispoñibles para o deseño de sistemas baseados en dispositivos programables.	CG13 CE14 CE15
Adquirir habilidades no manexo das ferramentas de deseño.	CE14 CE15
Capacidade para deseñar sistemas integrados sinxelos (System on Chip (SoC)) aplicados ao campo das telecomunicacións.	CG3 CG4 CG13 CE7 CE8 CE14 CE15 CT2 CT3

Contidos

Tema

TEMA 1 TEORÍA (1 h.). INTRODUCCIÓN ÁS FPGAs.	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Introducción. 1.2.- Definición e clasificación das FPGAs. 1.3.- Arquitecturas das FPGAs. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1.- Recursos lóxicos. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1.1.- Bloques Lóxicos Configurables. 1.3.1.2.- Bloques lóxicos internos. 1.3.1.3.- Bloques de Entrada / Saída. 1.3.1.4.- Circuitos dedicados. Memorias de acceso aleatorio síncronas. Circuitos PLL dixitais. Circuitos aritméticos. Circuitos multiplicadores. Bloques DSP. Transceptores serie. 1.3.2.- Recursos de interconexión. <ul style="list-style-type: none"> 1.3.2.1.- Liñas de interconexión. 1.3.2.2.- Conexións configurables. 1.3.3.- Exemplos de FPGAs comerciais. 1.4.- Tecnoloxías das FPGAs. <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1.- Tecnoloxías de fabricación das FPGAs (LVTTTL, LVCMOS, etc.). 1.4.2.- Tecnoloxías de configuración das FPGAs. <ul style="list-style-type: none"> 1.4.2.1.- Tecnoloxía de memoria activa estática (SRAM). 1.4.2.2.- Tecnoloxías de antifusibles. 1.4.2.3.- Tecnoloxías de memoria pasiva (EEPROM). 1.4.3.- Métodos de configuración das FPGAs. Fóra do sistema. No sistema. 1.5.- Características xerais das FPGAs. 1.6.- Vantaxes das FPGAs. 1.7.- Fases do deseño de sistemas dixitais mediante FPGAs. <ul style="list-style-type: none"> 1.7.1.- Implementación do deseño con FPGAs. 1.8.- Ferramentas de CAD para o deseño de sistemas con FPGAs. 1.9.- Aplicacións das FPGAs. 1.10.- Análise comparativa das FPGAs fronte a outro tipo de circuitos.
TEMA 2 TEORÍA (1 h.). ARQUITECTURA DAS FPGAs DA FAMILIA SPARTAN 3E DE XILINX.	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Introducción. 2.2.- Arquitectura da familia Virtex 2 de Xilinx. <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1.- Recursos lóxicos. CLBs. "Slices". Rexistros de desprazamento baseados en RAM. 2.2.2.- Memorias internas. Memoria distribuída. Memoria dedicada. 2.2.3.- Circuitos de reloxo. 2.2.4.- Multiplicadores hardware. 2.2.5.- Tecnoloxías de E/S. 2.3.- Spartan 3 fronte a Virtex 2. 2.4.- Spartan 3E fronte a Spartan 3. 2.5.- Normas de sínteses.

TEMA 3 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN Aos MICROCONTROLADORES.	<p>3.1.- Introducción. Concepto de microcontrolador.</p> <p>3.2.- Arquitectura interna. Harvard. Von Neumann.</p> <p>3.2.1.- Unidade de control (fases execución).</p> <p>3.2.2.- ALU.</p> <p>3.2.3.- Xogo de instrucións. RISC. CISC.</p> <p>3.3.- Arquitectura externa.</p> <p>3.3.1.- Acceso a memoria. Memoria de programa. Memoria de datos</p> <p>3.3.2.- Acceso a periféricos. Portos de E/S.</p> <p>3.3.3.- Control de interrupcións.</p> <p>3.4.- Periféricos integrados.</p> <p>3.4.1.- Temporizadores.</p> <p>3.4.2.- Comunicación serie. UART RS232. SPI. I2C.</p> <p>3.4.3.- Convertidores A/D e D/A.</p> <p>3.5.- Exemplos de microcontroladores comerciais.</p> <p>3.6.- Aplicacións dos microcontroladores.</p> <p>3.7.- Ferramentas de programación e verificación.</p>
TEMA 4 TEORÍA (2 h.). MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX (I).	<p>4.1.- Introducción.</p> <p>4.2.- Versións do microprocesador Picoblaze de Xilinx.</p> <p>4.3.- Arquitectura interna do microprocesador Picoblaze.</p> <p>4.4.- Xogo de instrucións do microprocesador Picoblaze.</p>
TEMA 5 TEORÍA (1 h.). DESENVOLVEMENTO DE SOFTWARE PARA O MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX .	<p>5.1.- Introducción.</p> <p>5.2.- Sintaxe dun programa en ensamblador para o microprocesador Picoblaze.</p> <p>5.3.- Directivas dun programa ensamblador na contorna pBlazeIDE.</p>
TEMA 6 TEORÍA (3 h.). MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX (II).	<p>6.1.- Introducción.</p> <p>6.2.- Arquitectura externa.</p> <p>6.2.1.- Instrucións de E/S.</p> <p>6.2.2.- Conexión de periféricos de entrada.</p> <p>6.2.3.- Conexión de periféricos de saída.</p> <p>6.2.4.- Posta en estado inicial.</p> <p>6.2.5.- Interrupcións externas.</p> <p>6.3.- Deseño de periféricos para o microprocesador Picoblaze.</p>
TEMA 7 TEORÍA (1 h.). INTRODUCCIÓN Aos SISTEMAS NUN CIRCUÍTO (S.O.C.).	<p>7.1.- Introducción aos métodos de deseño dixital.</p> <p>7.1.1.- Método software.</p> <p>7.1.2.- Método hardware.</p> <p>7.2.- Sistemas nun circuítio (SOC).</p> <p>7.3.- Sistemas nun Circuítio Programable (PSOC). Microprocesadores encaixados en FPGAs.</p> <p>7.3.1.- Microprocesadores hardware.</p> <p>7.3.2.- Microprocesadores software.</p> <p>7.4.- Aplicacións dos microprocesadores en sistemas encaixados.</p>
TEMA 8 TEORÍA (4 h.). CODISEÑO HARDWARE / SOFTWARE.	<p>8.1.- Introducción.</p> <p>8.2.- Deseño software.</p> <p>8.3.- Deseño hardware.</p> <p>8.4.- Etapas do codiseño hardware / software.</p> <p>8.5.- Particionado hardware / software.</p> <p>8.6.- Exemplos de codiseño hardware / software.</p> <p>8.7.- Deseño de periféricos. Repartición de funcións entre hardware e software.</p>
TEMA 9 TEORÍA (6 h.). DESEÑO DE SISTEMAS COMPLEXOS.	<p>9.1.- Introducción.</p> <p>9.2.- Análise previa da solución máis adecuada.</p> <p>9.3.- Métodos de deseño de periféricos de aplicación específica.</p> <p>9.3.1.- Exemplos prácticos.</p>
TEMA 10 TEORÍA (2 h.). INTRODUCCIÓN Aos MÉTODOS DE DESEÑO CORRECTOS.	<p>10.1.- Introducción.</p> <p>10.2.- Deseño de sistemas dixitais mediante FPGAs.</p> <p>10.2.1.- Deseño xerárquico.</p> <p>10.2.2.- Deseño trasladable a outras tecnoloxías.</p> <p>10.2.3.- Deseño temporal.</p>
TEMA 11 TEORÍA (3 h.). DESEÑO DE SISTEMAS DIXITAIS SÍNCRONOS.	<p>11.1.- Introducción.</p> <p>11.2.- Deseño síncrono.</p> <p>11.3.- Normas de deseño de sistemas secuenciais síncronos mediante FPGAs.</p> <p>11.4.- Sincronización de variables de entrada.</p>

TEMA 1 LABORATORIO (2 h.). ETAPAS DO DESEÑO DE SISTEMAS DIXITAIS CON FPGAs.	<p>1.1.- Introducción. Diagrama de fluxo xeral da ferramenta ISE de Xilinx.</p> <p>1.2.- Descrición mediante VHDL.</p> <p>1.3.- Simulación funcional.</p> <p>1.4.- Síntese do circuíto.</p> <p>1.5.- Implementación do circuíto.</p> <p>1.6.- Opcións de implementación para as FPGAs da familia Spartan 3E de Xilinx.</p> <p>1.7.- Utilización do editor de FPGAs (FPGA Editor).</p> <p>1.8.- Simulación temporal.</p> <p>1.9.- Análise de retardos mediante o ficheiro de informe de retardos.</p> <p>1.10.- Tecnoloxía e métodos de configuración das FPGAs de Xilinx.</p> <p>1.11.- Placas de desenvolvemento baseadas en FPGAs de Xilinx.</p> <p>1.12.- Obtención do ficheiro .BIT de configuración.</p> <p>1.13.- Programación da FPGA. iMPACT.</p> <p>1.14.- Comprobación do sistema dixital implementado. Solución de problemas.</p> <p>1.15.- Realización de exemplos.</p>
TEMA 2 LABORATORIO (2 h.). REALIZACIÓN DE CIRCUÍTOS PERIFÉRICOS PARA O MICROPROCESADOR PICOBLAZE.	<p>2.1.- Introducción.</p> <p>2.2.- Normas básico de deseño síncrono on VHDL.</p> <p>2.3.- Realización en VHDL dun rexistro básico.</p> <p>2.4.- Realización en VHDL dunha memoria de datos.</p> <p>2.5.- Realización en VHDL dun temporizador.</p>
TEMA 3 LABORATORIO (2 h.). REALIZACIÓN DE CIRCUÍTOS DE ACOPLAMIENTO DE PERIFÉRICOS PARA O MICROPROCESADOR PICOBLAZE.	<p>3.1.- Introducción.</p> <p>3.2.- Realización en VHDL dun circuíto de xestión de periféricos de entrada.</p> <p>3.3.- Realización en VHDL dun circuíto de xestión de periféricos de saída.</p> <p>3.4.- Realización en VHDL dun circuíto de memorización de interrupcións.</p>
TEMA 4 LABORATORIO (2 h.). FERRAMENTAS SOFTWARE DO MICROPROCESADOR PICOBLAZE DE XILINX.	<p>4.1.- Introducción.</p> <p>4.2.- Programa ensamblador e simulador de Mediatronix. Picoblaze IDE.</p> <p>4.3.- Realización de exemplos básicos.</p>
TEMA 5 LABORATORIO (6 h.). DESEÑO DE SISTEMAS DIGITAIS BASEADOS NO MICROPROCESADOR PICOBLAZE.	<p>5.1.- Introducción.</p> <p>5.2.- Arquivos fonte fornecidos co microprocesador Picoblaze.</p> <p>5.3.- Etapas do deseño de aplicacións baseadas no microprocesador Picoblaze para FPGAs.</p> <p>5.3.1.- Elección do microcontrolador Picoblaze adecuado.</p> <p>5.3.2.- Deseño do programa do microprocesador Picoblaze.</p> <p>5.3.3.- Simulación do programa do microprocesador Picoblaze.</p> <p>5.3.4.- Xeración dos arquivos VHDL necesarios para a implementación do microprocesador Picoblaze con FPGAs da familia Spartan 3E de Xilinx.</p> <p>5.3.5.- Deseño de circuítos periféricos do microcontrolador Picoblaze e circuítos adicionais.</p> <p>5.3.6.- Simulación dos circuítos periféricos e adicionais.</p> <p>5.3.7.- Implementación do sistema dixital completo.</p> <p>5.3.8.- Proba do sistema dixital completo.</p> <p>5.4.- Realización dun exemplo básico con uso de interrupcións, mediante o microprocesador Picoblaze.</p>
TEMA 6 LABORATORIO (6 h.). TRABALLOS DE DESEÑO DE PERIFÉRICOS PARA O MICROPROCESADOR PICOBLAZE.	<p>6.1.- Deseño e implementación dun periférico de complexidade media para o microprocesador Picoblaze 3, segundo o enunciado fornecido polo profesor en FaiTIC.</p>
TEMA 7 LABORATORIO (6 h.). TRABALLOS DE DESEÑO DE SISTEMAS ENCAIXADOS BASEADOS NO MICROPROCESADOR PICOBLAZE.	<p>7.1.- Deseño e implementación dun exemplo de aplicación de complexidade media baseada no microprocesador Picoblaze 3, segundo o enunciado fornecido polo profesor en FaiTIC.</p>

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	2	4
Sesión maxistral	12	16	28
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	19	31
Prácticas de laboratorio	14	20	34
Traballos tutelados	6	12	18
Traballos tutelados	6	12	18
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	5	7
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	8	10

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Actividades introdutorias	Introdución aos diferentes temas clave da materia tanto na súa compoñente teórica como práctica. Con esta metodoloxía desenvólvense a competencia CG3.
Sesión maxistral	Presentación por parte do profesor do temario da materia. Con esta metodoloxía desenvólvense a competencia CG3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Estas sesións incluírán a realización de exercicios e traballos por parte do profesor e dos alumnos. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG3, CG4, CE8/T3, CE14/T9 e CE15/T10.
Prácticas de laboratorio	Nestas prácticas suscitarase o desenvolvemento de prácticas guiadas e a realización de circuítos e programas. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.
Traballos tutelados	Propónse aos alumnos a realización de un traballos de deseño de circuítos e programas relacionado co tema 6 de laboratorio. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.
Traballos tutelados	Propónse aos alumnos a realización de un traballos de deseño de circuítos e programas relacionado co tema 7 de laboratorio. Con esta metodoloxía desenvólvense as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho dos profesores da materia no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina do centro.
Traballos tutelados	Nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho dos profesores da materia no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina do centro.
Traballos tutelados	Nas clases presenciais atenderanse as dúbidas dos alumnos. Ademais, os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho dos profesores da materia no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina do centro.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o correcto funcionamento dos circuítos e programas realizados nas sesións de prácticas correspondentes ao tema 5 de laboratorio de acordo aos criterios de valoración. Será necesario ensinar ao profesor no laboratorio o funcionamento de cada un dos circuítos e programas. Con esta metodoloxía avalíanse as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.	10	CG3 CG4 CG13 CE7 CE8 CE14 CE15 CT2 CT3

Traballos tutelados	<p>Traballo autónomo de deseño dun periférico complexo. O periférico debe estar formado por unha unidade de control e unha unidade operativa e debe estar deseñado de acordo o método estudado no tema 9 de teoría da asignatura</p> <p>O contido correspóndese co tema 6 de laboratorio.</p> <p>Avaliarase o correcto funcionamento dos circuitos e programas nas sesións de prácticas correspondentes ó tema 6 de laboratorio e a correcta aplicación dos conceptos teóricos ao traballo realizado, de acordo aos criterios de valoración.</p> <p>Será necesario ensinar ó profesor no laboratorio o funcionamento de cada un dos circuitos e programas.</p> <p>Con esta metodoloxía avalianse as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.</p>	20	CG3 CG4 CG13 CE7 CE8 CE14 CE15 CT2 CT3
Traballos tutelados	<p>Traballo autónomo de deseño dun sistema encaixado de complexidade media. O sistema encaixado debe estar formado polo microprocesador e os seus periféricos. Ademais, debe incluír os circuitos auxiliares necesarios para o seu funcionamento. Tamén é necesario realizar o programa do microprocesador en linguaxe ensamblador.</p> <p>O contido correspóndese co tema 7 de laboratorio.</p> <p>Avaliarase o correcto funcionamento dos circuitos e programas nas sesións de prácticas correspondentes ó tema 7 de laboratorio e a correcta aplicación dos conceptos teóricos ao traballo realizado, de acordo aos criterios de valoración.</p> <p>Será necesario ensinar ó profesor no laboratorio o funcionamento de cada un dos circuitos e programas.</p> <p>Con esta metodoloxía avalianse as competencias CG3, CG4, CG13, CE7/TE2, CE8/T3, CE14/T9, CE15/T10, CT2 e CT3.</p>	20	CG3 CG4 CG13 CE7 CE8 CE14 CE15 CT2 CT3
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	<p>Este exame incluír á dous tipos de cuestións:</p> <p>1) Tipo test de resposta múltiple con preguntas sobre os temas de teoría.</p> <p>2) Problemas de desenho de circuitos e programas e explicación do traballo realizado.</p> <p>Con esta metodoloxía avalianse as competencias CG3, CE14/T9 e CE15/T10.</p>	25	CG3 CE14 CE15
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	<p>Exame de solventar tarefas e problemas de desenho de circuitos e programas e explicación do traballo realizado.</p> <p>Con esta metodoloxía avalianse as competencias CG3, CG4, CE14/T9 e CE15/T10.</p>	25	CG3 CG4 CE14 CE15

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

AVALIACIÓN CONTINUA:

O feito de asistir a 2 prácticas de laboratorio ou a 2 sesións de teoría supón que o alumno opta pola avaliación continua.

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

Se se opta pola avaliación continua, pódese faltar como máximo a 2 sesións de prácticas.

A asistencia a clase teórica considérase primordial para poder acadalo éxito na avaliación continua.

O só feito de non asistir a clases teóricas non suporá a perda do dereito de avaliación continua, pero se o alumno non asiste a clases teóricas debe estudar os conceptos teóricos e preparar as prácticas de laboratorio pola súa conta.

Todas as semanas se mandarán exercicios para casa, que serán recollidos ao principio da clase seguinte.

Aos alumnos que asistan regularmente a clases de teoría (máximo 2 faltas) e traian os exercicios resoltos, daráselles a oportunidade de recuperar a primeira proba parcial teórica na convocatoria final do cuadrimestre, se non aproban dita proba durante o cuadrimestre.

Os alumnos que estean en avaliación continua pero non aproben a materia mediante esta modalidade, deberán realizar a avaliación final completa na avaliación extraordinaria de Xullo, é dicir, deberán repetir todas as tarefas, incluídas as que aprobaran.

Os alumnos que aproben a materia mediante avaliación continua non poderán repetir de novo na avaliación final ningunha tarefa co obxectivo de subir a nota.

Os alumnos realizarán as prácticas e os traballos en grupos de dous alumnos durante a avaliación continua. Os dous estudantes recibirán a mesma nota.

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

Para poder aprobar a materia, é necesario que:

- A nota de cada un dos exames teóricos sexa maior ou igual que 5 sobre 10.
- A nota conxunta de laboratorio sexa maior ou igual que 5 sobre 10.
- Realizar todas as tarefas indicadas nos criterios de valoración nos dous traballos tutelados.
- Polo menos a simulación temporal funcione correctamente nos dous traballos tutelados.

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

No caso de superar as distintas probas, a cualificación final (NF) será a suma ponderada das notas de cada proba:

$$NF = 0'25 * ET1 + 0'25 * ET2 + 0'10 * PL + 0'20 * TT1 + 0'20 * TT2$$

No caso de non superar todas as probas (nota dos exames < 5, nota conxunta de laboratorio < 5 ou non alcanzar os mínimos esixidos nos traballos tutelados), a cualificación final (NF) será:

$$NF = \text{mínimo} [4'5; (0'25 * ET1 + 0'25 * ET2 + 0'10 * PL + 0'20 * TT1 + 0'20 * TT2)]$$

sendo:

ET1 = Primeiro exame parcial de teoría.

ET2 = Segundo exame parcial de teoría.

PL = Nota das prácticas de laboratorio correspondentes ao tema 5.

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

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

AVALIACIÓN FINAL:

Os alumnos que opten pola avaliación final (tanto ó final do cuadrimestre como na convocatoria de Xullo) deberán realizar un exame teórico e un exame de laboratorio individualmente.

Os alumnos que opten pola avaliación final non poderán realizar os exames parciais nin solicitar a avaliación das prácticas

nin dos traballos tutelados.

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

Para poder aprobar a materia, é necesario que:

- A nota de cada un dos exames teóricos sexa maior ou igual que 5 sobre 10.
- A nota do exame de laboratorio sexa maior ou igual que 5 sobre 10.

No caso de superar as distintas probas, a cualificación final (NF) será a suma ponderada das notas de cada proba:

$$NF = 0'25 * ET1 + 0'25 * ET2 + 0'50 * EL$$

No caso de non superar todas as probas (nota dalgún exame < 5), a cualificación final (NF) será:

$$NF = \text{mínimo} [4'5; (0'25 * ET1 + 0'25 * ET2 + 0'50 * EL)]$$

sendo:

ET1 = Primeiro exame parcial de teoría.

ET2 = Segundo exame parcial de teoría.

EL = Exame de laboratorio.

COMÚN PARA TODOS OS ALUMNOS:

CRITERIOS DE AVALIACIÓN.

Exames teóricos.

O primeiro exame teórico realizarase ao redor da semana 8 de clases no lugar e datas que determine a Escola. Incluirá problemas prácticos e preguntas de tipo test sobre os temas que se estudaron ata a semana anterior ao exame incluída.

O segundo exame teórico realizarase xunto co exame final do cuadrimestre no lugar e datas que determine a Escola. Incluirá problemas prácticos sobre todos os temas que se estudaron na materia.

Para obter a máxima nota deberán contestarse correctamente todas as preguntas do exame.

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

Só se avaliará o correcto funcionamento dos circuitos e programas realizados nas sesións de prácticas correspondentes ao tema 5 de laboratorio, de acordo aos criterios de avaliación.

A nota total das prácticas avaliadas de laboratorio (PL) corresponde a un 10% da nota total da materia. Será necesario entregar os ficheiros que se indican nos enunciados de prácticas.

Traballos tutelados de laboratorio (só para avaliación continua).

Traballo 1. Periférico complexo. Deseño dun periférico para o microprocesador utilizado na materia. O periférico debe estar formado por unha unidade de control e unha unidade operativa, de acordo ao método estudado no tema 9 de teoría da materia.

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

Os criterios de valoración, tanto das prácticas de laboratorio guiadas (tema 5 de laboratorio) como dos traballos tutelados (temas 6 e 7 de laboratorio) son os seguintes. Todos os apartados deben funcionar perfectamente para obter a máxima nota. Valorarase a adición de funcionalidade adicional á mínima requirida no enunciado do traballo.

- 1) Funcionalidade. (50 %)

Demostrable mediante:

- Simulacións funcionais básicas (sen retardos reais) (10 %):
 - Simulación do “software” (só nos sistemas encaixados).
 - Simulación funcional (“behavioural”) dos diferentes circuítos “hardware”.
 - Simulación funcional (“behavioural”) do sistema encaixado completo (“hardware” + “software”) (só nos sistemas encaixados).
- Simulacións temporais (con retardos reais) (20 %)
 - Simulación temporal (“Post-route”) dos diferentes circuítos “hardware”.
 - Simulación temporal (“Post-route”) do sistema encaixado completo (“hardware” + “software”) (só nos sistemas encaixados).
- Probas na placa de desenvolvemento. (20%)
 - Proba en placa dos diferentes circuítos “hardware”.
 - Proba en placa do periférico complexo.
 - Proba en placa do sistema encaixado completo (“hardware” + “software”) (só nos sistemas encaixados).

2) Corrección do deseño. (20%)

Demostrable mediante:

- Repartición adecuada de tarefas entre “hardware” e “software” (só nos sistemas encaixados).
- Repartición adecuada de tarefas entre unidade de control e unidade operativa (só en periférico complexo).
- Utilización dos circuítos “hardware” máis adecuados para realizar cada tarefa.
- Organización xerárquica adecuada do “hardware”.
- Aplicación das técnicas de deseño síncrono.
- Optimización da descrición en VHDL.
- Estrutura adecuada do programa en ensamblador, coa inclusión das subrutinas necesarias”) (só nos sistemas encaixados).
- Utilización de interrupcións do microprocesador cando resulte adecuado”) (só nos sistemas encaixados).

3) Análise da implementación con FPGAs . (10%)

Débense analizar os recursos lóxicos da FPGA utilizados e razoar a súa necesidade. Analizar de forma razoada os retardos internos do sistema implementado.

4) Documentación do deseño e a implementación con FPGAs . (20 %)

- a. Memoria. Será necesario entregar unha memoria explicativa dun máximo de 10 páxinas por cada un dos temas 5 a 7 do laboratorio, que deberán seguir o índice fornecido polo profesor. Na memoria valoraranse:
 - Estrutura clara e ordenada.
 - Explicacións claras e suficientes para a comprensión do traballo realizado.
 - Inclusión de figuras adecuadas e legibles, incluídos resultados de simulación.
 - Inclusión de datos relevantes para a comprensión do traballo realizado.
- b. Ficheiros fonte de deseño. Será necesario entregar os ficheiros fonte utilizados polos alumnos. Neles valoraranse:
 - Comentarios suficientes en os ficheiros VHDL para a súa comprensión.

Comentarios suficientes en os ficheiros ensamblador para a súa comprensión (só nos sistemas encaixados).

Exame de laboratorio (só para convocatorias finais).

O exame consistirá no deseño de circuítos en VHDL e programas en ensamblador do microprocesador utilizado na materia. Estes circuítos e programas poderán formar parte dun periférico complexo ou dun sistema encaixado e terán unha complexidade similar aos deseñados nos temas 5, 6 e 7 de laboratorio da materia. O alumno deberá realizar as simulacións e probas na placa de desenvolvemento estipuladas no enunciado do exame no tempo asignado.

Avaliarase o correcto funcionamento dos circuítos e programas realizados durante o exame e a correcta aplicación dos conceptos teóricos ao traballo realizado, de acordo aos criterios de valoración.

Será necesario ensinar ao profesor no laboratorio o funcionamento de cada un dos circuítos e programas.

Para aprobar este exame será necesario:

- Realizar todas as tarefas indicadas no enunciado do exame.
- Que polo menos a simulación temporal funcione correctamente en todos os apartados.

Bibliografía. Fontes de información

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Deseño e síntese de sistemas dixitais/V05G300V01923

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación I/V05G300V01205

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Outros comentarios

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos de radiofrecuencia**

Materia	Circuitos de radiofrecuencia			
Código	V05G300V01511			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Profesorado	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Correo-e	fisasi@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Na materia estúdanse os circuitos principais dun sistema de radio. Apréndese a avalialos e estúdase a súa estrutura e características principais.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer - Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber - saber facer
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer - Saber estar / ser
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.	- saber - saber facer
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender a entender as especificacións dun *subcircuito e o impacto que teñen ditas especificacións no conxunto do sistema. A partir desas especificacións aprender a desenvolver un circuíto que as cumpra propondo solucións de enxeñaría nas que prezos, prazos, dispoñibilidades, etc. teñen unha importancia primordial.	CG4 CG8 CG9 CE24 CE25 CT2 CT4
Aprender o efecto que cada parámetro das especificacións dun circuíto ten no sistema completo.	CG6

Aprender a analizar as prioridades dos parámetros segundo sexa o caso.

CG4
CG6
CE24
CE25
CT2
CT4

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	2.5	3.5
Sesión maxistral	17	42.5	59.5
Prácticas en aulas de informática	2	3	5
Prácticas de laboratorio	16.5	33	49.5
Traballos e proxectos	1	1	2
Probas de resposta curta	4	24	28
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0.5	2	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Indicarase ao alumno os coñecementos que ten que refrescar, sinalando algúns textos e diversos materiais para poder cursar convenientemente a materia. Anímase ao alumno a ir a tutorías para os conceptos que se lle fagan máis difíciles.
Sesión maxistral	Clase en lousa con axuda de computador sobre a teoría da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG6, CG8, CE24 y CE25.
Prácticas en aulas de informática	Aprendizaxe do manexo dalgunhas ferramentas utilizadas no deseño e avaliación de circuítos de comunicacións. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG6, CG9, CE24 y CE25
Prácticas de laboratorio	Medida de circuítos de comunicacións. Manexo de equipos de medida de circuítos de radiofrecuencia. Aprendizaxe das bases da construción de circuítos de radiofrecuencia. Traballo en equipo utilizando especificacións e normativas establecidas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG6, CG9, CE24, CE25, CT2 y CT4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas de laboratorio o alumno ten ao profesor en todo momento para resolver dúbidas. Ademais os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia

Prácticas en aulas de informática	Nas prácticas de laboratorio o alumno ten ao profesor en todo momento para resolver dúbidas. Ademais os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia
Probas	Descrición
Traballos e proxectos	O alumno, ademais das sesións teórico - prácticas, ten ao profesor dispoñible nas *tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establezan para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Nas probas o alumno deberá demostrar a súa competencia sen axuda.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Clase de lousa en aula con ocasional apoio de computador,	0	
Prácticas de laboratorio	Preguntas do profesor e avaliación sobre a marcha do traballo de laboratorio.	10	CG4 CG6 CE24 CE25
Prácticas en aulas de informática	Comprobación de que se asimilou o manexo das ferramentas descritas.	5	CG4 CE24 CE25
Traballos e proxectos	Proxecto a resolver de forma común entre o grupo. leva a cabo en equipo e presentárase de forma oral ao profesor respondendo as preguntas que se lle poidan facer sobre o traballo. Escollerase ao azar para a avaliación a un dos integrantes do grupo. A nota particular de cada alumno axustárase en función das observacións e preguntas do profesor a cada un nas sesións guiadas.	20	CG4 CG6 CG8 CG9 CE24 CE25
Probas de resposta curta	Exames escritos de problemas. Tres exames de avaliación continuada (5%, 15%, e 15%) e un exame ao acabar o curso (15%) para os que sigan a avaliación continua. O alumno que non queira seguir a avaliación continua ou que so se presentou polo menos a tres exames de avaliación continua, fará un exame ao acabar o curso que valerá o 50% da nota total no caso de que fíxese as prácticas e os proxectos de grupo *C. En caso de non facer ningún traballo práctico deberase pór en contacto co profesor para unha avaliación práctica (50%) e un exame de problemas (50%). Para poder aprobar a materia deberase obter nos exames de problemas unha nota mínima de 3 sobre 10 de media.	50	CG4 CG6 CE24 CE25
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Proba de prácticas. Resultados dos cálculos necesarios para o desenvolvemento das prácticas.	15	CG4 CG6 CG8 CE24 CE25

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

alumnos do grupo escollidos de forma aleatoria.

Os exames de problemas tratarán da resolución de problemas e/ou exercicios baseados na teoría explicada nas actividades *introdutorias, na clase maxistral e nos laboratorios. Para aprobar a materia por avaliación continua será necesario obter polo menos un 3 sobre 10 de media nos exames de problemas.

Salvo que se elixa avaliación única, o laboratorio é obrigatorio admitíndose unha porcentaxe de faltas do 20%. As prácticas son *recuperables durante o curso falando co profesor para buscar un horario se iso é posible.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de comunicacións por radio**

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Especificar os fundamentos dos radioenlaces.	CG2 CE21
Comprender o concepto de cobertura e aplicalo aos radioenlaces e á radiodifusión.	CG2 CE22 CE25 CT2
Analizar a cobertura para especificar a calidade de servizo.	CG4 CE21 CT2

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	14	14	28
Resolución de problemas e/ou exercicios	7	7	14
Prácticas de laboratorio	5	10	15
Prácticas autónomas a través de TIC	0	8	8
Estudo de casos/análises de situacións	10	40	50
Informes/memorias de prácticas	0	15	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	8	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	6	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CE21, CE22, CE25, CT2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Complemento da lección maxistral. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE21, CE22, CE25, CT2
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos con equipamento especializado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CE21, CE22, CE25.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense a través das TIC de xeito autónomo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE21, CE22.

Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvolo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE21, CE22, CE25, CT2
--	--

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Estudo de casos/análises de situacións	Consta do seguemento do alumno que se valorará fundamentalmente a partires da resolución individual das diferentes tarefas (casos/análise de situacións) que se plantexen en clase.	10	CG2 CG4 CE25 CT2
Informes/memorias de prácticas	Avaliación de: -A preparación e desenvolvemento das prácticas de laboratorio -Os informes e memorias individuais das prácticas de laboratorio	10	CG4 CE21 CE22 CE25 CT2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas nas que os estudantes terán que resolver dun xeito individual unha serie de exercicios de aplicación dos coñecementos adquiridos no tempo e nas condicións establecidas polo profesorado. Dependendo do sistema de avaliación elexido, haberá dúas probas a realizar durante o curso ou xunto á prueba final.	40	CG2 CG4 CE22
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final: consiste nunha proba individual para a avaliación das competencias adquiridas polos estudantes. Terán que desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos adquiridos durante o curso.	40	CG2 CG4 CE22 CE25

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

1. AVALIACIÓN CONTINUA. A avaliación continua consta das tarefas que se detallan nesta guía e non son *recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obrigação de repetirlas. A cualificación obtida nas tarefas avaliadas será válida tan só para o curso académico no que se realicen. O sistema de avaliación continua consiste en: a) Dúas sesións de resolución de exercicios e cuestións, nas semanas 4 e 9 (aproximadamente); *b) Entrega na última semana de clases dunha memoria das prácticas de medidas ás que asistise o estudante así como do prácticas TIC propostas; *c) Seguimento do alumno fundamentalmente a través da entrega de todas aquelas tarefas que se expoñan en

clase (*entregables); d) Exame final.

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

3. FÓRMULA DE CUALIFICACIÓN

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

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

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

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

Avaliación continua:

Se $PEC < 4$ puntos, Nota = PEC

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

Non Avaliación continua

Nota = E1

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

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

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

Constantine A. Balanis, Antenna Theory. Analysis and design, 3rd, Wiley, 2005

ITU-R, Recommendations, ,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamento de sinais multimedia**

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Analizar esquemas de procesamento de sinais dixitais.	CG3 CE26

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

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Traballos tutelados	7	35	42
Sesión maxistral	21	42	63
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	7	9

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Exposición na aula dos contidos da materia coa axuda de medios audiovisuais e utilización da lección maxistral. As sesións maxistras desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do estudante mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.

Prácticas de laboratorio	Prácticas realizadas en Matlab, en grupos de dous alumnos. Cada práctica irá acompañada dunha guía que desenvolve os contidos das clases maxistras. Nas sesións prácticas, o alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución das dúbidas que os estudantes poidan expor.
Traballos tutelados	Traballos en grupo seleccionados a partir dun conxunto de propostas por parte dos profesores. Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Proba de contidos sobre toda a materia desenvolta nas clases maxistras e de laboratorio.	40	CG3 CG4
Prácticas de laboratorio	Exercicios puntuables individuais relacionados coas prácticas de laboratorio, de 30 minutos de duración cada unha, no horario das clases de laboratorio.	40	CG3 CG4 CT3
Traballos tutelados	Proxectos puntuables para seren realizados en grupo. As calificacións poderán distinguir os diferentes graos de implicación na realización do proxecto, que se cuantificarán utilizando enquisas de avaliación cruzada entre os estudantes.	20	CE26 CT2

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Avaliación

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

- Avaliación continua
- Avaliación ao final do cuadrimestre
- Recuperación no mes de xuño-xullo.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua da materia consistirá en:

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

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

Ningunha destas probas é recuperable, e a súa cualificación poderá ser conservada ao longo do curso 2013-2014. A cualificación final do estudante vén determinada nun 60% polas probas efectuadas ao longo do curso.

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

- Puntuable 1 (10 %):

Análise de Fourier mediante DFT. Terá lugar na cuarta semana do curso.

- Puntuable 2 (10 %)

Filtrado adaptativo. Se entregará na sexta semana do curso.

- Puntuable 3 (10 %):

Deseño e implementación de filtros FIR e IIR. Terá lugar na décima semana do curso.

- Puntuable 4 (10 %)

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

- Proxecto: (20%) Aplicación práctica dos contidos do curso. Entregarase na decimocuarta semana do curso.

AVALIACIÓN AO FINAL DO CUADRIMESTRE

Se un estudante quere renunciar á avaliación continua, poderá presentarse a un exame final único que terá lugar o mesmo día da proba de contidos especificada anteriormente. Previamente á realización do exame, o estudante deberá asinar un formulario no que expresamente renuncia ao procedemento de avaliación continua.

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

Convocatorias

Primeira oportunidade para aprobar a materia (Decembro)

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

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

Segunda oportunidade para aprobar a materia (Xuño-Xullo)

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis. , Tratamiento Digital de Señales, Prentice Hall, 2007

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

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

Ademais, o alumno dispoñerá en faitic, para cada tema, do material multimedia utilizado nas presentacións e dos cadernos de prácticas.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de adquisición de datos**

Materia	Sistemas de adquisición de datos			
Código	V05G300V01521			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Río Vázquez, Alfredo del			
Profesorado	Río Vázquez, Alfredo del			
Correo-e	ario@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/ario/docencia/sad/sad.htm			
Descrición xeral	Esta materia estudia os sistemas de adquisición de datos, incluíndo amplificadores de instrumentación, conmutadores analóxicos, circuitos de toma de mostrás e retención, e os convertedores DA e AD.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema	
Illamento galvánico.	Illamento indutivo. Illamento capacitivo. Illamento óptico.
Adaptación das sinais analóxicas.	Multiplexores analóxicos. Amplificadores e atenuadores básicos e controlados dixitalmente.
Toma de mostrás e retención (S&H).	Circuitos S&H. Filtros anti-alias.
DACs I.	DAC con multiplexor e rede resistente linear. Potenciómetros dixitais. DACs con conmutación e resistencias ponderadas.
DACs II.	DAC unipolar con rede R/2R en modo de corrente. DAC unipolar con rede R/2R en modo de tensión.

DACs III.	DACs bipolares. DACs de funcionamento indirecto.
ADCs I.	ADC de tipo flash. ADC de tipo semi-flash (subranging). ADC con escaleira dixital.
ADCs II.	ADC con rampla analóxica simple. ADC con dobre rampla analóxica. ADC con rexistro de aproximacións sucesivas (SAR).
ADCs III.	ADC con oscilador controlado por tensión (VCO) e frecuencímetro. ADC de tipo sigma-delta.
ADCs IV.	ADC baseado en conmutación de condensadores. Outras aplicacións do método de conmutación de condensadores.
Práctica 1.	Amplificador de instrumentación. Multiplexor analóxico.
Práctica 2.	Amplificador con illamento galvánico. Adaptador óptico (opto-coupler).
Práctica 3.	Filtro anti-alias. Circuitos de toma de mostrás e retención.
Práctica 4.	DACs con rede R/2R. Suma de tensión e de corrente.
Práctica 5.	ADC con dobre rampla. Métodos para obter valores bipolares.
Práctica 6.	ADC con SAR. SAR baseado en software.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	22.5	26.5
Traballos tutelados	7	20	27
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Sesión maxistral	15	27.5	42.5
Probas de resposta curta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Probas de resposta curta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Traballos tutelados	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Cada alumno ten que entregar unha memoria que corresponda ó traballo asignado. Nestes traballos avalíanse as competencias CE43 e CE45.	10	CE43 CE45
Probas de resposta curta	Test e/o questions do primeiro parcial de teoría, realizado na aula. Nesta proba avalíanse as competencias CE43 e CE45.	15	CE43 CE45
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios do primeiro exame parcial de teoría. Nesta proba avalíanse as competencias CE43 e CE45.	15	CE43 CE45
Probas de resposta curta	Test e/o questions do segundo parcial de teoría, realizado nunha aula de exame. Nesta proba avalíanse as competencias CE43 e CE45.	15	CE43 CE45
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios do segundo exame parcial de teoría. Nesta proba avalíanse as competencias CE43 e CE45.	15	CE43 CE45
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Proba práctica única, de tarefas reais e/ou simuladas. Realízase no laboratorio. Está relacionada con as prácticas realizadas. Os alumnos deberán realizar montaxes reais ou simulados, e contestar a preguntas sobre eles. Nesta proba avalíanse as competencias CE43 e CE45.	30	CE43 CE45

Outros comentarios e avaliación de Xullo

NOTA: A duración das probas parciais está sometida a posibles cambios, debido as restricións de tempo. As duración exactas comunicaranse o longo do cuadrimestre.

AVALIACION CONTINUA:

A materia avalíase de forma continua, mediante dúas probas parciais que tratan os aspectos teóricos, un exame único de prácticas de laboratorio e un traballo tutelado.

O primeiro parcial comprende os temas do un ó cinco. O segundo parcial comprende os temas do seis ó dez. O conxunto dos exames teóricos ten un peso do 60% no total da materia.

Os dous parciais serán realizados no horario de clase, e terán cada un unha duración aproximada de 90 minutos, dos que 30 corresponden a unha proba de resposta curta, e 60 corresponden ós exercicios.

Dentro de cada parcial, a proba de resposta curta e a resolución de exercicios teñen o mesmo peso.

Para superar un exame parcial, sexa o primeiro ou o segundo, requírese obter unha puntuación de 5 puntos sobre 10.

Os alumnos que suspendan algún dos exames parciais deberán examinarse soamente do parcial suspenso no exame final.

As prácticas do laboratorio avalíanse mediante un único exame de prácticas, realizado no laboratorio, con un peso na cualificación final do 30%.

Os traballos tutelados avalíanse en base á memoria que cada alumno ten que entregar ó finalizar a materia, de xeito individual. O peso sobre a nota final é de un 10%.

Para participar na avaliación continua será necesario presentarse ó primeiro parcial. A partires de ese momento o alumno queda presentado a convocatoria.

A cualificación obtida no exame único de prácticas, mantense para o exame da convocatoria de Xullo, salvo que o alumno renuncie a mantelo. Neste caso o alumno realizará un exame completo en Xullo, con contidos de teoría e laboratorio.

Para aprobar a materia, una vez superados os parciais, é necesario obter unha cualificación global (CG) de ó menos 5 sobre 10. A cualificación global obtense mediante a fórmula:

$$CG = 0,6 * CT + 0,3*CP + 0,1*CTT$$

CT = nota media dos parciais, CP = nota de prácticas, CTT = nota do traballo tutelado.

A data prevista para o primeiro parcial sitúase na semana sexta. O segundo parcial terá lugar na última sesión de teoría.

O exame único de prácticas terá lugar no laboratorio, coincidindo coa última sesión de prácticas.

EXAMEN FINAL:

Os alumnos que non participen na avaliación continua, serán avaliados mediante un exame final. Este exame constará de tres partes: una primeira parte dos temas un ó cinco, unha segunda parte dos temas seis ó dez e una terceira parte de exame de prácticas no laboratorio.

Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación de ó menos 5 sobre 10 na primeira e segunda parte. En este caso, a calificación global obtense da seguinte fórmula:

$$CG = 0,6 * CT + 0,4*CP$$

CT = nota media da primeira e segunda parte, CP = nota de prácticas.

En caso contrario, o alumno será calificado cunha puntuación de 4 puntos ou co valor de CG se este é menor de 4.

NOTA IMPORTANTE:

Os alumnos que non participen no proceso de avaliación continua e desexen presentarse ó exame final, deben inscribirse obrigatoriamente para poder asistir, contactando cos profesores da materia, persoalmente ou mediante correo electrónico, con ó menos dúas semanas de antelación ó exame. Deste modo, facilítase a planificación dos grupos de exame no laboratorio.

EXAMEN DE RECUPERACION:

O exame de recuperación (Xuño-Xullo) ten a mesma estrutura que o exame final.

Bibliografía. Fontes de información

Paul Horowitz y Winfield Hill, The Art of Electronics, Cambridge Univ. Press., 1989

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Outros comentarios

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

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

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os principios fundamentais de deseño dos sistemas hardware de procesado de sinais.	CG6 CG13 CE39 CE45
Capacidade para decidir diferentes estratexias de deseño en función da aplicación.	CG4 CE39 CE45 CT2

Capacidade para seleccionar a arquitectura hardware máis adecuada a cada aplicación.	CG4 CG6 CE39 CE45
Capacidade para deseñar circuitos básicos de procesado de son e imaxe.	CG4 CG6 CG9 CG13 CE39 CE45 CT4
Adquirir habilidades nas ferramentas de deseño, simulación e implementación de sistemas de procesado de sinal.	CG13 CE39 CE45
Adquirir habilidades para verificar o correcto funcionamento dos sistemas hardware complexos.	CG6 CG13 CE39 CE45
Adquirir habilidades para combinar diferentes ferramentas software e diferentes plataformas hardware.	CG13 CE39 CE45
Capacidade para documentar proxectos de deseño hardware.	CG4 CG9 CT4

Contidos

Tema	
Teóricos: Tema 1. Introducción	- Arquitectura básica dos Sistemas Electrónicos de Procesado de Sinal: acondicionamento, mostraxe, conversión, reconstrución.
Teóricos: Tema 2. Tipos de procesado de sinal	- Diferentes realizacións hardware e software: DSP e FPGAs. - Formas de procesado: Serie/paralelo, Hardware/Software. - Custo hardware de circuitos habituais de procesado de sinal. Recursos lóxicos necesarios. Velocidade de proceso.
Teóricos: Tema 3. Aritmética en DSP	- Tipos de datos. - Modificación de datos: cuantificación e desbordamento. - Operacións aritméticas e circuitos asociados. - Conceptos asociados: critical path, pipeline, latencia.
Teóricos: Tema 4. Sistemas de acondicionamento e mostraxe de sinais	- Exemplo de sistema real de acondicionamento e mostraxe de sinais utilizando unha placa de desenvolvemento baseada en FPGA.
Teóricos: Tema 5. Deseño e implementación de filtros dixitais.	- Implementación de filtros dixitais en FPGA. - Análise de solucións totalmente paralelas e semi-paralelas: custo hardware, velocidade de operación.
Teóricos: Tema 6. Deseño de sistemas de procesado de imaxe	- Exemplos de sistemas de procesado de imaxe. - Análise de recursos hardware necesarios. - Implementación e análise de prestacións.
Teóricos: Tema 7. Deseño de sistemas de procesado de son.	- Exemplos de sistemas de procesado de son. - Análise de recursos hardware necesarios. - Implementación e análise de prestacións.
Teóricos: Tema 8. Deseño de sistemas de procesado de sinal para comunicacións	- Exemplos de sistemas de procesado de sinal en aplicacións de comunicación. - Implementación e análise de prestacións.

Prácticas de laboratorio: Deseño de sistemas de procesado de sinal básicos.

- Deseño, implementación e verificación de sistemas de procesado de sinal básicos descritos mediante VHDL: deseño de filtros dixitais, aplicacións de comunicacións, procesado de imaxe e procesado de son.

- Manexo das ferramentas de deseño ISE de Xilinx e MATLAB de MathWorks.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Proxectos	9	54	63
Sesión maxistral	14	14	28
Probas de resposta curta	2	6	8
Traballos e proxectos	2	6	8

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O/A docente atenderá persoalmente dúbidas e consultas de cada estudante sobre o estudo de conceptos teóricos. O alumnado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do/a docente no horario establecido para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.
Prácticas de laboratorio	O/A docente atenderá persoalmente dúbidas e consultas de cada estudante sobre prácticas de laboratorio ou proxectos. O alumnado terá ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do/a docente no horario establecido para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Realizarase un exame de respostas curtas sobre os temas teóricos da materia. No apartado «Outros comentarios» amplíase a información. Mediante este exame avaliaranse as competencias CE39 e CE45.	20	CE39 CE45
Traballos e proxectos	Realizaranse dous proxectos durante o curso. No primeiro, cada estudante deseñará un sistema de procesado de sinal básico. A nota desta parte será do 35% da nota total da materia. O segundo proxecto consistirá no deseño de un sistema de procesado de sinal de complexidade media e a súa avaliación supoñerá un 45% da nota final. No apartado "Outros comentarios" amplíase a información. Mediante estes proxectos avaliaranse as competencias CG4, CG6, CG9, CG13, CE39, CE45, CT2 e CT4.	80	CG4 CG6 CG9 CG13 CE39 CE45 CT2 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Seguindo as directrices propias da titulación ofreceráse ao alumnado que curse esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación mediante un exame final.

1.- Avaliación continua

A avaliación da materia realízase mediante unha avaliación continua, consistente nun exame teórico e na entrega de dous traballos teórico-prácticos (proxectos). No entanto, tamén se recolle como alternativa a posibilidade de realizar un exame final.

O exame teórico incluírá os contidos dos tres primeiros temas da materia e realizarase en horas de clase (horas tipo A). O peso deste exame será de 2 puntos sobre 10.

O primeiro traballo teórico-práctico incluírá os contidos dos temas 1 ao 5. Consistirá no deseño dun sistema básico de procesado de sinal e realizarase en horas de laboratorio (horas tipo B) en grupos de dous ou mais estudantes. Como resultado do traballo entregarase unha memoria. O peso desta avaliación é de 3,5 puntos sobre 10.

O segundo traballo teórico-práctico incluírá os contidos dos temas 6 ao 8. Este traballo realizarase en horas de laboratorio (horas tipo B) en grupos de dous ou mais estudantes. Como resultado do traballo entregarase unha memoria e posteriormente farase unha presentación do mesmo en horas de grupo C. O peso desta avaliación é de 4,5 puntos sobre 10 (3,5 corresponden á execución e documentación do proxecto e 1 punto á presentación).

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

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

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

O alumnado que non supere algunha das avaliacións deberá presentarse á parte do exame final que corresponda. Do mesmo xeito, as e os estudantes que queiran mellorar a nota obtida nalgunha das avaliacións poderán presentarse a devandito exame final.

No caso de que un alumno non obteña o mínimo do 40% da nota máxima nalgunha das tres actividades avaliadas, pero si

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

Enténdese que a alumna ou alumno opta por avaliación continua se realiza as dúas primeiras prácticas de laboratorio e dende ese momento considérase que se presentou á convocatoria.

2.- Avaliación mediante o exame final.

O exame final constará das mesmas actividades avaliativas que se recollen na avaliación continua. Isto significa que na data prevista para o exame final o alumnado que non optase pola avaliación continua deberá realizar o exame teórico dos temas 1 ao 3 da materia e entregar as memorias dos dous traballos teórico-prácticos equivalentes aos que se realizan na avaliación continua. Os devanditos traballos presentaranse na semana seguinte á entrega.

Tal como se indicou anteriormente, os e as estudantes que opten pola avaliación continua e non superen algunha das actividades avaliativas ou queiran mellorar a súa nota tamén se poderán presentar ao exame final só coa parte ou partes que consideren. Neste caso a cualificación será a nota máis alta entre a do exame final e a de avaliación continua.

3.- Avaliación extraordinaria (Xuño - Xullo)

O exame da avaliación extraordinaria constará de dous partes, un exame teórico de todos os temas da materia e un exame práctico. Cada un de dúas horas de duración.

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

O exame práctico consistirá na proba final en hardware (utilizando unha placa de desenvolvemento de FPGAs) dun sistema que o alumno deberá deseñar e simular previamente de forma autónoma. O contido do traballo indícaráselle ao alumno ao comezo do segundo cuatrimestre do curso. Unha semana antes da data que se estableza para o exame extraordinario o alumno deberá entregar unha memoria do traballo realizado e os resultados de simulación. Durante o exame práctico o alumno validará o sistema deseñado no hardware.

Cada unha das partes do exame extraordinario (exame teórico e exame práctico) terá un peso do 50% da nota final.

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

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

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

4.- Outros comentarios

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

Bibliografía. Fontes de información

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

James H. McClellan, Ronald W. Schafer, Mark A. Yoder, Signal processing first, , 2003

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, Digital signal processing, 4th ed., 2007

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

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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Enxeñaría de equipos electrónicos**

Materia	Enxeñaría de equipos electrónicos			
Código	V05G300V01523			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge Sánchez Real, Francisco Javier			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Nesta materia móstrase ao alumno os conceptos básicos sobre RAMS (Fiabilidade, Disponibilidade, Mantibilidade e Seguridade) de compoñentes e sistemas electrónicos, así como as técnicas a seguir para realizar un estudo deste tipo ou ben deseñar un sistema que cumpra especificacións RAMS. Tamén se abordan os conceptos básicos sobre as fontes de interferencias electromagnéticas e a súa minimización.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	- saber facer
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber facer
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.	- saber - saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- Saber estar / ser
CE41	(CE41/SE3): Capacidade de realizar a especificación, implantación, documentación e posta en marcha de equipos e sistemas, electrónicos, de instrumentación e de control, considerando tanto os aspectos técnicos como as normativas reguladoras correspondentes.	- saber - saber facer
CE47	(CE47/SE9): Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.	- saber facer
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza ser a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento das normativas aplicables no deseño de sistemas electrónicos	CG2 CE41
Capacidade para a especificación de compoñentes e equipos electrónicos	CE41 CE47
Coñecemento e aplicación de técnicas para cumprir coas normativas de compatibilidade electromagnética	CE47

Coñecemento das técnicas e ferramentas necesarias para o deseño e fabricación dun sistema electrónico en base a especificacións de confiabilidade	CG2 CG6 CG8
Capacidade deseñar, implantar e xestionar un sistema de confiabilidade	CG1
Capacidade para xestionar o coñecemento nunha organización	CG9 CT4

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12	18
Prácticas de laboratorio	8	0	8
Traballos tutelados	0	60	60
Estudo de casos/análises de situacións	7	0	7
Sesión maxistral	21	36	57

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade docente na que se desenvolven problemas e exercicios sobre casos prácticos relacionados coa asignatura. Tamén se utilizarán para poñer de relevo as dúbidas existentes e tamén para a realimentación ao profesorado sobre este aspecto.
	Traballaranse as competencias CG1, CG2, CG6, CE47 e CE41
Prácticas de laboratorio	Aprenderase a realizar cálculos de confiabilidade mediante a utilización do software específico para esta aplicación.
	Traballaranse as competencias CG2, CE41 e CT4
Traballos tutelados	Consisten na realización de traballos concretos que estean relacionados co contido da asignatura e en colaboración cunha empresa ou entidade externa. Sempre que sexa posible, propoñerase ao alumno a realización de dous traballos un en colaboración con AENOR e outro en colaboración cunha empresa da contorna.
	Traballaranse as competencias CG6, CG8, CG9, CE41, CE47, e CT4
Estudo de casos/análises de situacións	Realízanse con grupos dun reducido número de alumnos e utilízanse para o desenvolvemento de traballos en grupo e a aprendizaxe de metodoloxías de traballo en equipo.
	Traballaranse as competencias CG1, CG2 e CE41

Sesión maxistral Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expoñer todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación o máis activa posible do alumno.

Traballaranse as competencias CG1, CG2, CG6, CG8, CG9, CE41, CE42, CE47 e CT4

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse os entregables dos problemas e exercicios propostos.	40	CG1 CG2 CG6 CE41 CE47
Traballos tutelados	Avaliaranse os contidos (Metodoloxía de desenvolvemento, conclusións obtidas, exposición de resultados, capacidade de traballo en equipo, capacidade de traballo en equipo multidisciplinar) no traballo en colaboración coa empresa. Tamén se terá en conta a opinión do titor na empresa. No traballo en colaboración con AENOR valorarase a calidade do traballo realizado e a capacidade de traballo en equipo. Nos traballos en grupo a nota do traballo será a mesma para todos os integrantes do grupo.	60	CG6 CG8 CG9 CE41 CE47 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Os entregables correspondentes aos exercicios e problemas están previstos, de forma orientativa, para as semanas 2, 4, 6, 8 e 10.

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

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

a) Que os alumnos realicen os problemas e exercicios propostos polo profesor e entréguenos en tempo e forma. Valoración máxima 4 puntos. (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos. Estas tarefas non serán recuperables posteriormente. Os alumnos que non superen esta nota deberán asistir ao exame final.

b) Que os alumnos realicen dous traballos. Un deles en colaboración con AENOR e alumnos da Facultade de Filoloxía e

Tradución, e outro en colaboración cunha empresa da contorna. O traballo en colaboración coa empresa realizarase nos meses de Febreiro, Marzo, Abril e Maio. Valoración máxima 6 puntos (60% da nota final).

A avaliación mediante exame final tanto a final de cuadrimestre como no extraordinario (Xuño-Xullo), supón:

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

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

Os alumnos que no exame final non superen algún dos dous mínimos esixidos, a cualificación será o valor menor entre a nota media das dúas partes e 4,5.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

Antonio Creus Solé, Fiabilidad y seguridad: Su aplicación en procesos industriales, , Marcombo, S.A., 2005

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Outros comentarios

Os entregables correspondentes aos exercicios e problemas están previstos, de forma orientativa, para as semanas 2, 4, 6, 8 e 10.

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

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

a) Que os alumnos realicen os problemas e exercicios propostos polo profesor e os entreguen en tempo e forma. Valoración máxima 4 puntos (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos. Estas tarefas non serán recuperables posteriormente. Os alumnos que non superen esta nota deberán asistir ao exame final.

b) Que os alumnos realicen dous traballos tutelados. Un deles en colaboración con AENOR e alumnos da Facultade de Filoloxía e Tradución, e outro en colaboración cunha empresa da contorna. O traballo en colaboración coa empresa realizarase preferiblemente nos meses de Febreiro, Marzo, Abril e Maio. Valoración máxima 6 puntos (60% da nota final).

A avaliación mediante exame final, tanto a final de cuadrimestre como no extraordinario (Xuño-Xullo), supón:

a) Que os alumnos realicen e entreguen o día do exame, os exercicios e problemas propostos na materia, aos que se refire o

apartado a) do parágrafo anterior. Valoración máxima 4 puntos (40% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 2 puntos.

b) Que os alumnos realicen un exame de 2h con preguntas e problemas correspondentes tanto á parte teórica como de laboratorio.

Valoración máxima de 6 puntos (60% da nota final). Deberase obter unha nota mínima de 3 puntos.

Para os alumnos que no exame final non superen algún dos dous mínimos esixidos, obterán unha cualificación que será o valor menor entre a nota media das dúas partes e 4,5.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de enxeñaría acústica**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber facer
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.	- saber - saber facer
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.	- saber - saber facer
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.	- saber - saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza ser a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar /

Resultados de aprendizaxe

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

* Comprender os mecanismos básicos de vibración de distintos elementos e interpretar a súa relación coa produción de son.	CG3 CG11
* Coñecer as bases da acústica lineal e relacionar os conceptos de presión, velocidade de partícula, intensidade, potencia e impedancia.	CE34 CE37
* Explicar os fenómenos de propagación do son e analizar a influencia do medio.	
* Describir o fenómeno da radiación de ondas acústicas.	
* Comprender os mecanismos básicos da transducción mecánico-acústica.	
* Analizar sistemas electro-mecánico-acústicos facendo uso de analogías baseadas en teoría de circuítos.	CG3
* Diseñar sistemas acústicos usando altosfalantes, caixas acústicas e bucinas.	CG5
* Analizar os distintos tipos de micrófonos desde o punto de vista das súas especificacións técnicas e as súas posibles aplicacións.	CG11 CE34 CE37
* Interpretar especificacións técnicas de equipos.	CG6
* Aplicar normas de medida.	CG9
* Elaborar procedementos de ensaio.	CG11
* Desenvolver procedementos de ensaio.	CE34
* Postprocesar de datos de medida obtidos de ensaios.	CE37
* Programar algoritmos de procesado.	
* Valorar resultados técnicos.	
* Elaborar informes de ensaio.	
* Cooperar e colaborar en grupos de traballo para levar a cabo proxectos de tipo técnico.	CT3
* Adaptarse a contornas novas.	CT4
* Aceptar a asignación de roles nun grupo.	
* Contribuír á resolución de conflitos.	

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	19	38	57
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	3	6	9
Prácticas en aulas de informática	11	19	30
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	39	39
Probas de resposta curta	1.75	0	1.75
Probas de resposta curta	0.25	0	0.25
Probas de resposta curta	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. sentan as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. CG3, CG5, CG11, CE34, CE37.

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Resolución de exercicios como aplicación das bases teóricas e procedementos descritos nas sesións maxistrais. Exposta unha determinada situación, o alumnado debe obter a solución adecuada dunha forma razoada, elixindo correctamente as fórmulas aplicables e chegando a unha solución válida. CG3, CG5, CG11, CE34, CE37.
Prácticas en aulas de informática	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. CG3, CG5, CG6, CG9, CG11, CE34, CE37, CT3, CT4.
Prácticas de laboratorio	Traballo cooperativo e colaborativo en grupo reducido, con instrumental de medida e rexistro de magnitudes acústicas, en condicións de laboratorio. CG3, CG5, CG6, CG9, CG11, CE34, CE37, CT3, CT4.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios de interpretación relativos ao traballo en laboratorio. CG3, CG5, CG6, CG11, CE34, CE37.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas de informática	Valoración do traballo escrito que describe o traballo de varias semanas na aula informática.	10	CG3 CG5 CG6 CG9 CG11 CE34 CE37 CT3 CT4
Prácticas de laboratorio	Exame sobre a preparación previa ás prácticas de laboratorio.	8'75	CG3 CG5 CG6 CG9 CG11 CE34 CE37 CT3 CT4

Probas de resposta curta	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas referentes aos contidos das sesións maxistras.	50	CG3 CG5 CG11 CE34 CE37
Probas de resposta curta	Exame sobre os exercicios de interpretación das prácticas de laboratorio.	26,25	CG3 CG5 CG6 CG11 CE34 CE37
Probas de resposta curta	Exame sobre o traballo de varias semanas na aula informática.	5	CG3 CG5 CG6 CG11 CE34 CE37

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Óptase pola avaliación continua á firma o documento de compromiso que se ofrecerá durante as semanas 1-3, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que a persoa se presentou á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades

* Sesións maxistras. Valoración individual (Peso: 50%)

* Prácticas en aulas de informática (Peso: 15%). A súa avaliación divídese entre o traballo escrito, con valoración en grupos flexibeis de dous (10 %) e a interpretación das prácticas, con valoración individual (5 %).

* Prácticas de laboratorio (peso: 35%): A súa avaliación divídese entre a preparación, con valoración en grupo reducido (8'25 %) e a interpretación das prácticas, con valoración individual (26'75 %).

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

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

AVALIACIÓN NON CONTINUA

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

Tipos e valoración de seccións

* Sesións maxistras. Valoración individual (Peso: 50%)

* Prácticas en aulas de informática. Valoración individual (Peso: 15%)

* Prácticas de laboratorio. Valoración individual (peso: 35%)

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

1) Obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), en cada unha das distintas seccións nas que se divide o exame.

2) Obter unha nota global no exame igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10).

Convocatoria extraordinaria:

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

* Realizar unha proba das partes examinables por escrito na data oficial asignada polo Centro e ser avaliada/ou segundo o estipulado para o sistema de "AVALIACION CONTINUA".

* Ser avaliada/o cun único exame final na data oficial asignada polo Centro, segundo o estipulado para o sistema de "AVALIACIÓN NON CONTINUA".

Quen NON fose avaliada/o por Avaliación Continua:

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

Bibliografía. Fontes de información

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

Basilio Pueo Ortega, Miguel Romá Romero , Electroacústica : altavoces y micrófonos, , Pearson/Prentice Hall

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

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

Vance Dickason, Loudspeaker Design Cookbook, , Audio Amateur Press

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

* Guiones de teoría: material que contén a base teórica do que se tratará con máis detalle nas sesións presenciales.

* Guiones das prácticas: enunciados e problemas de cada sesión práctica.

* Copia do material gráfico usado nas sesións presenciales.

* Cuestións e problemas propostos.

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de audio/V05G300V01532

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica/V05G300V01102

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de audio**

Materia	Sistemas de audio			
Código	V05G300V01532			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pena Giménez, Antonio			
Profesorado	Pena Giménez, Antonio			
Correo-e	apena@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Preséntanse os distintos sistemas que podemos atopar en cadea nunha instalación de audio, cunha aproximación desde o punto de vista do sistema. Trátase a configuración, especificacións e calidade de cada un e como interactúan co resto.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer - Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE35	CE35/SI2 Capacidade de analizar, especificar, realizar e manter sistemas, equipos, cabeceiras e instalacións de televisión, audio e vídeo, tanto en contornas fixas como móbiles.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.	- saber - saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber facer - Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema	
Especificacións.	Medidores.Impedancias.Especificacións.
Rango dinámico e procesados.	Rango dinámico.Compresores e expansores.Filtros. Efectos.
Amplificadores.	Tipos.Caracterización.
Mestura de sons.	Mesa de mesturas. Fundamentos da mestura. Mestura en estudo e directo. Masterización.
Toma de sons.	Tipos de toma. Escolleita de microfonía. Configuración do sistema de toma.
Calidade do son.	Concepto de calidade. Estimación da calidade.
Audio espacial (3-D).	Audición espacial. Sistemas de audio espacial.
Audio dixital.	Sistemas de captación dixital de audio.Especificacións e fontes de ruído.Dithering. Sincronización e transporte.MIDI.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas de informática	14	10.5	24.5
Saídas de estudo/prácticas de campo	0	7	7
Proxectos	7	52.5	59.5
Prácticas autónomas a través de TIC	0	10	10
Sesión maxistral	19	24	43
Probas de resposta curta	2	0	2
Probas de tipo test	0	4	4

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas de informática	Valoración do traballo na aula informática.	10	CG3 CE34 CT3
Proxectos	Valoración dun proxecto realizado en grupo ao longo do cuadrimestre, incluíndo elaboración dunha memoria e presentación pública. .	50	CG3 CG5 CG6 CG9 CG12 CE37 CT3 CT4
Probas de resposta curta	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	35	CG3 CG12 CE34 CE35
Probas de tipo test	Test online de corrección automática.	5	CG3 CE35

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-3, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que o alumno presentouse á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades e as súas correspondentes avaliacións parciais:

* Proba de resposta curta (Peso: 35%): avaliación de contidos tratados en todas as actividades. Coincide coa data do exame final da asignatura.

* Test online de corrección automática (Peso: 5%): previos ás sesións presenciais.

* Probas de laboratorio (Peso: 10%): realizadas ao final da sesión de laboratorio.

* Proxecto en grupo (peso: 50%): valoración dun proxecto realizado en grupo ao longo do cuadrimestre, incluíndo elaboración dunha memoria e presentación pública. Recóllense evidencias da evolución do traballo ao longo da súa duración. A entrega da memoria e avaliación individualizada realízase aproximadamente nas semanas 10-12. A nota individual correspondente aos traballos en grupo obtense como a suma ponderada de: 1) a nota común do grupo (55%); 2) notas individuais (45%), obtidas a partir da avaliación cruzada por parte dos demais integrantes do grupo, preguntas orais durante as presentacións dos traballos, preguntas escritas sobre o contido dos traballos.

SISTEMA DE BONIFICACIÓN:

* Grupo: ofrécese unha puntuación semanal dos grupos, feita pública. Tendo en conta distintas avaliacións individuais e colectivas, outórganse distincións (-insignias-) ao mellor grupo, ao segundo mellor e ao peor. A súa influencia na nota final é:

=> Grupo con máis insignias semanais ao mellor: 1 punto adicional na nota de grupo.

=> Grupo con máis insignias semanais ao segundo mellor: 0.5 puntos adicionais na nota de grupo.

=> Grupo con mellor puntuación acumulada: 1.5 puntos adicionais na nota de grupo.

=> Grupo coa segunda mellor puntuación acumulada: 0.75 puntos adicionais na nota de grupo.

=> Grupo cun mellor esforzo na traxectoria acumulada: 0.75 puntos adicionais na nota de grupo.

* Individual: ofrécese un ránking mensual dos alumnos, de forma privada. Tendo en conta distintas avaliacións individuais, outórganse distincións ao mellor alumno, ao segundo mellor e ao peor. A súa influencia na nota final é:

=> Alumno con máis insignias mensuais ao mellor: considerado para unha posible Matrícula de Honra.

=> Alumno con máis insignias mensuais ao segundo mellor: considerado para unha posible Matrícula de Honra.

Soamente pódese obter unha bonificación por grupo ou alumno. Algunha bonificación pode quedar sen outorgar se existen motivos que así o recomenden. En ningún caso esta bonificación pode ser negativa.

CONDICIÓN PARA APROBAR A MATERIA

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

1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)

2) obter unha nota igual ou superior a un 4 (nunha escala de 0 a 10), en cada unha das distintas avaliacións parciais (proba de resposta curta e proxecto en grupo, respectivamente).

AVALIACIÓN NON CONTINUA

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

1) obter unha nota global igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10)

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

* os contidos tratados en todas as actividades

* o proxecto realizado en grupo, incluíndo aspectos de funcionamento interno, organización, elaboración de memorias técnicas e presentación oral.

Convocatoria extraordinaria:

O alumno que sexa avaliado por Avaliación Contínua pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame:

* Realizar de novo a Proba de resposta curta na data oficial asignada polo Centro e ser avaliado segundo o estipulado para o sistema de "Avaliación Contínua".

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

O alumno que NON sexa avaliado por Avaliación Contínua:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bruce and Jenny Bartlett, Practical recording techniques, 2005, Focal press

Francis Rumsey and Tim McCormick, Sound and recording, 2009, Focal press

Davis, Gary, The Sound reinforcement handbook , 2nd edition, Milwaukee (Winsconsin) : Hal Leonard Corporation

Philip Giddings, Audio systems: design and installation, 1990, Focal press

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

Procesado de son/V05G300V01634

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Vídeo e televisión**

Materia	Vídeo e televisión			
Código	V05G300V01533			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Fernández Hermida, Xulio Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	(*)Esta asignatura desenvolve os sistemas de vídeo dispoñibles ao gran público: vídeo gravado en soportes magnético e óptico, televisión dixital por diferentes medios (terreno, satélite, clabo e IP), redes de televisión. Partimos do coñecemento dos formatos básicos de imaxe e vídeo (JPEG e MPEG) que foron estudados no prerrequisito FSI (Fundamentos de Son e Imaxe, obrigatoria de segundo curso).			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema	
Estrutura dun estudio de produción de vídeo.	Estrutura xeral. Matrices multimedia. Formatos de captación: SDI, HDMI, analóxicos. Equipos auxiliares: tituladoras, equipos de medida e control... Sistema de Playout.

Gravación de Vídeo.	Gravación magnética. Gravación óptica. Formatos domésticos. Introducción a formatos profesionais.
Televisión Digital.	Estándar DVB: Digital Video Broadcasting. Medios do DVB: DVB-T, DVB-S, DVB-C. IPTV (Televisión IP). TV Dixital Interactiva (Estándar MHP). Introducción á Televisión 3D (Codificación e Transmisión).
Redes de TV.	Concepto de Distribución de TV. TV satélite. Redes terrenas: emisores, re-emisores, gap-fillers (enche-hocos). Redes de cabo: HFC, FTTB, FTTH. Redes interiores (edificios de vivendas, hoteis, outros...).
Contido práctico 1.	Estudio da modulación empregada en DVB-S. Implementación dun pequeno simulador en matlab. Evaluación de resultados.
Contido práctico 2.	Introducción aos estudos de planificación de cobertura en redes terrestres. Desenvolvemento dunha pequena aplicación de planificación en matlab.
Contido práctico 3.	Deseño dunha red interior de TV para un exemplo real.
Contido práctico 4.	Traballo sobre deseño de aplicacións MHP.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Traballos tutelados	7	49.5	56.5
Probas de tipo test	0	1.5	1.5
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Resposta de preguntas en clase e, se é necesario, tutorías.
Prácticas en aulas de informática	Axuda in situ e, se é necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.
Traballos tutelados	Tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

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

Outros comentarios e avaliación de Xullo

O alumno pode decidir si desexa só exame final ou avaliación continua (evaluada segundo o procedemento descrito arriba). Para isto debe indicar a súa decisión por escrito no enunciado do exame final. Se se opta pola opción de exame final (o exame final é o 100% de la nota) deberá completar preguntas e/ou exercicios extra para o que disporá de máis tempo.

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

- A nota de avaliación continua é a mesma que se obtivo na primeira convocatoria.
- A nota de avaliación continua só é válida para o ano académico en curso.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

Ademais da bibliografía mencionada o estudante terá como material de apoio (en castelán):

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas operativos**

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión das funcións básicas do sistema operativo como parte dun sistema informático.	CG3 CT3
Coñecemento dos principais conceptos e os principios de deseño dos sistemas operativos.	CG3 CT3
Capacidade para identificar os compoñentes dun sistema operativo, recoñecer as súas funcións e interrelacións entre os mesmos.	CG3 CT3
Coñecemento dos últimos avances e tendencias relacionados con sistemas operativos	CG3 CT3
Coñecemento e capacidade para avaliar as diferentes alternativas para o deseño dun sistema operativo e os seus principais compoñentes.	CG4 CT2

Adquisición de habilidades básicas para a configuración e a utilización de servizos dun sistema operativo.	CG9 CE33 CT4
Xestionar e coñecer a operativa asociada á administración de sistemas operativos actuais.	CG3 CT3

Contidos

Tema	
Introdución e perspectiva xeral dos Sistemas Operativos	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de sistema operativo. - Estrutura dun sistema operativo. - Tipos de sistemas operativos. - Emulación e virtualización.
Xestión do procesador.	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de proceso e fío. - Estratexias de asignación de capacidade de cómputo.
Xestión de memoria.	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de asignación de memoria contigua. - Conceptos de fragmentación, protección, compactación, recolocación e compartición de memoria. _ Técnicas de asignación de memoria non contigua: paxinación, segmentación e derivados. - Memoria virtual.
Xestión do almacenamento permanente da información.	<ul style="list-style-type: none"> - Funcións dun sistema de ficheiros. Concepto de ficheiro e directorio. - Interfaz co sistema de ficheiros. - Compartición de ficheiros. - Protección de ficheiros. - Implementación dun sistema de ficheiros. - Xestión do espazo libre. - Métodos de asignación de espazo a ficheiros.
Xestión de Entrada/Saída (E/S).	<ul style="list-style-type: none"> - Controladores de E/S. - Interfaces de E/S. - Almacenamiento secundario e terciario. - Planificación de disco. - Xestión de disco. - Replicación e consistencia da información. - Tecnoloxías RAID e RAIN

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	46	66
Prácticas en aulas de informática	13	26	39
Obradoiros	5	30	35
Probas de resposta curta	1	0	1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1
Traballos e proxectos	2	6	8

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

Atención personalizada

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

Prácticas en aulas de informática	O profesor estará presente durante a realización das prácticas, atendendo todas as dúbidas que poidan xurdir aos alumnos.
Obradoiros	O profesor estará presente durante a realización dos obradoiros, atendendo todas as dúbidas que poidan xurdir aos alumnos.
Sesión maxistral	No desenvolvemento das sesións maxistrais, os alumnos poderán interromper e formular todas as preguntas ou dúbidas que lles poidan xurdir.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Proba de contidos teóricos de cada un dos temas expostos nas sesións maxistrais.	60	CG3 CG4 CT2 CT3
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Avaliación do traballo realizado nas sesións de laboratorio.	20	CG4 CE33 CT2
Traballos e proxectos	Na última sesión presencial de taller, os alumnos entregarán e expoñerán aos seus compañeiros o deseño e a solución suscitados para o sistema software obxectivo do proxecto. Dita solución será exposta a debate entre os alumnos e os profesores. O profesor fará preguntas a cada membro do grupo, o que permitirá a súa avaliación individualizada.	20	CG4 CG9 CT2 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Avaliación Continua:

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

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

Puntuación: Ata 2 puntos cada proba.

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

Puntuación: Ata 2 puntos.

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

Puntuación: Ata 2 puntos.

Para aprobar a materia por Avaliación Continua teranse que dar o tres condicións seguintes: (i) obter unha cualificación igual ou superior a 2 puntos no conxunto das probas escritas; (ii) cualificación superior a 0,75 puntos na proba práctica; e (iii) asistir a todas as sesións presenciais de taller e obter máis de 0 puntos na presentación do proxecto.

Avaliación Non Continua:

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

Convocatoria de Fin de Curso:

Rexerase polo indicado para a avaliación Non Continua.

Bibliografía. Fontes de información

Recursos básicos:

1. "Operating System Concepts". Abraham Silberschatz, Greg Gagne y Peter B. Galvin, 9ª edición actualizada. 2014, Wiley.
2. "Understanding the Linux Kernel". Daniel P. Bovet y Marco Cesati, 3ª edición. 2005, O'Reilly Media.
3. "Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform". Ed Burnette, 3ª edición. 2010, Pragmatic Bookshelf.

Referencias adicionales

1. "Operating Systems: Internals and Design Principles". William Stallings, 8ª edición. 2014, Prentice Hall.
2. "Operating System : A Modern Perspective". Gary Nut, 3ª edición. 2004, Addison-Wesley Longman, Inc.
3. "Sistemas Operativos: Una Visión Aplicada". Jesús Carretero, Felix García, Pedro de Miguel y Fernando Pérez, 2ª edición. 2007, McGraw Hill.
4. "Multimedia Systems". Ralf Steinmetz y Klara Nahrstedt, 1ª edición. 2004, Springer.
5. "Introduction to Grid Computing". Frederic Magoules , Jie Pan, Kiat-An Tan y Abhinut Kumar, 1ª edición. 2009, CRC Press.
6. "Cloud Computing: Implementation, Management, and Security". John Rittinghouse y James Ransome, 1ª edición. 2009, CRC Press.
7. "Operating Systems: A Design-Oriented Approach". Charles Crowley, 1ª edición. 1996, McGraw Hill.
8. "Modern Operating Systems". Andrew S. Tanenbaum, 4ª edición. 2014, Prentice Hall.
9. "Linux Kernel Development". Robert Love, 3ª edición. 2010, Addison-Wesley Professional.
10. "Professional Linux Kernel Architecture (Wrox Programmer to Programmer)". Wolfgang Mauerer, 1ª edición. 2008, Wrox.
11. "Unlocking Android: A Developer's Guide". Frank Ableson, Charlie Collins y Robi Sen, 1ª edición. 2009, Manning Publications.
12. "The Busy Coder's Guide to Advanced Android Development". Mark L .Murphy, 1ª edición. 2011, CommonsWare, LLC.

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Programación concurrente e distribuída/V05G300V01641
Sistemas de información/V05G300V01644

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Seguridade/V05G300V01543

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103
Programación I/V05G300V01205
Programación II/V05G300V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS**Arquitectura e tecnoloxía de redes**

Materia	Arquitectura e tecnoloxía de redes			
Código	V05G300V01542			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Miguel			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Miguel Rodríguez Rubio, Raúl Fernando			
Correo-e	Miguel.Rodriguez@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é ensinar ó alumno as bases técnicas das modernas redes de ordenadores, tanto no que respecta á conmutación, como ós sistemas de acceso ó transporte de datos con calidade de servizo.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema

Virtualización de redes	Túneles Redes overlay Acceso remoto (VPNs) Direccionamento e localización
IPv6	Introducción Autoconfiguración Ámbitos de direccionamento Mecanismos de transición
Mecanismos de conmutación avanzados	Conmutación de etiquetas (MPLS) Aplicacións de MPLS VPNs con soporte do proveedor
Redes e tecnoloxías de acceso	Accesos xDSL Redes de cable (HFC, DOCSIS) Sistemas de acceso por fibra
Conmutación e transmisión óptica	Conmutación de circuitos, de refachos e de paquetes Transmisión sobre medios ópticos. SDH/SONET.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	25	45
Prácticas de laboratorio	8	12	20
Traballos tutelados	7	42	49
Presentacións/exposicións	2	4	6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	15	19
Probas de resposta curta	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	0	10	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	As sesións maxistras seguen o esquema habitual para este tipo de docencia; aínda que, nalgunhas sesións, poderán dedicarse 5 ou 10 minutos da clase para realizar unha proba sinxela avaliable (unhas poucas preguntas breves) que formará parte da avaliación continua. Ditas mini probas teñen como obxectivo incentivar o seguemento da materia facendo que o alumno leve o temario ó día. Nestas sesións impártense as competencias CG6, CE30 e CE32.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse varias sesións prácticas guiadas polos profesores onde se asentarán os conceptos apresos nas clases teóricas. En ditas prácticas utilizaranse dispositivos de rede reais (routers e switches) e/ou software de virtualización que permitirá ó alumno a súa instrución e adestramento na súa propia casa. As prácticas que se suscitarán serán deseñadas para ser abordables dentro das súas respectivas sesións presenciais; aínda que o alumno que así o necesite poderá reproducilas na súa casa con software libre que lle permitirá virtualizar o comportamento do hardware de rede utilizado no laboratorio. Tamén se poderán propoñer exercicios opcionais que o alumno poderá facer en horas non presenciais; e revisar individualmente en horario de titorías. Os alumnos deben adquirir nas prácticas as competencias CE30 e CE32.
Traballos tutelados	Suscitarase un proxecto de laboratorio de certa envergadura para ser desenvolvido en grupo durante todo o cuatrimestre. Devandito traballo práctico requirirá previamente un de contextualización, máis breve, de carácter teórico. Ambos traballos serán tutelados polos profesores con reunións periódicas cada 10/15 días (máis ou menos). Finalmente, elixiranse algúns dos mellores traballos para a súa exposición pública antes os demais grupos do curso. As competencias exercitadas nos traballos tutelados son a CG1, CG4, CE30 e CE32.
Presentacións/exposicións	Todo grupo deberá presentar a documentación pertinente que detalle o traballo tutelado que lle foi encargado e deberá realizar/preparar unha presentación pública ante o resto dos compañeiros. Nesta parte os alumnos practican a competencia CG4.

Atención personalizada

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

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Serán cualificadas como apto/non apto. O alumno será apto se asiste a todas as sesións deste tipo. Se por algún motivo perdese algunha, deberá suplirla realizando algunha práctica complementaria que o profesor definirá no seu momento.	0	
Traballos tutelados	O proxecto en grupo de carácter práctico en que se verá envolto o alumno determinará unha das notas, T, da nosa avaliación continua. O valor da nota (entre 0-10) dependerá da corrección da solución presentada polo grupo, da presentación/informe que a acompañe, da maior ou menor implicación do alumno no traballo desenvolvido, a das respostas a unha entrevista con cada membro do grupo que servirá para individual-la nota acadada.	50	CG1 CG4 CG6 CE32
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizaranse dous exames escritos: un á metade do cuadrimestre (Ep), e unha proba final (Ef). Ambas probas son de carácter teórico e avalíanse individualmente sobre un máximo de 10 puntos. Entre ambas, acádase o 37,5% da nota definitiva e esixiráselle ó alumno cando menos 3/10 no examen final para poder supera-la materia.	37.5	CE30 CE32
Probas de resposta curta	Con certa periodicidade, e dentro das sesións maxistras, poderanse incorporar preguntas breves —de carácter teórico— avaliáveis (Es). Ditas preguntas, xunto coa proba de resposta longa intermedia (Ep), compoñen a parte de teoría complementaria á do exame final Ef.	12.5	CE30 CE32

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación da materia poderá seguir a canle de *avaliación continua* ou ben *exame final*. Un alumno elixiría *avaliación continua* se se presenta ó exame escrito (Ep) que terá lugar á metade do cuadrimestre. As porcentaxes expresadas no epígrafe anterior só reflicten o máximo alcanzable en cada tipo de proba na modalidade de *avaliación continua*; e son só orientativos. A forma de avaliación detallada exprésase a continuación:

Para a *avaliación continua*, a nota final será a media xeométrica entre a nota do traballo tutelado (T) e a calificación correspondente ó conxunto de probas de resposta (Y). A nota Y calcúlase como a media aritmética entre a nota do exame final (Ef) e a correspondente ó resto das probas de resposta feitas ó longo do curso (Ec); onde Ec se calcula como a media aritmética entre a nota do exame parcial (Ep) e o promedio das notas de resposta curta (Es). Para poder supera-la materia, o alumno debe obter polo menos 3 puntos sobre 10 no valor Ef e asistir a tódalas sesións prácticas do laboratorio (a non ser

que medien causas xustificadas).

$$E_c = \frac{1}{2}E_p + \frac{1}{2} \text{promedio}(E_s)$$

$$Y = \frac{1}{2} \times (E_f + E_c)$$

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

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

Finalmente, a proba extraordinaria de xullo terá as mesmas características que o exame final que acabamos de describir, coa salvedade de que os alumnos poderán herdar a nota dunha das partes (E_f ou T) se esta foi superada. A proba de aptitude só será necesaria si non asistiron a tódalas sesións de laboratorio.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

Christian Huitema, IPv6, 2ª, Prentice Hall

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

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

Biswanath Mukherjee, Optical WDM networks, , springer

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Seguridade/V05G300V01543

Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Seguridade**

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

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

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os fundamentos da ciencia criptográfica.	CG3

Adquirir os coñecementos necesarios para asegurar a seguridade dun sistema informático ou telemático.	CG3
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise dos ataques que pode sufrir unha rede e os principais mecanismos de defensa contra eles.	CG4 CE28 CT3
Coñecer as principais arquitecturas de seguridade aplicables aos sistemas informáticos e telemáticos.	CG4 CE28 CT3
Coñecer as principais ideas das normas e estándares máis importantes en materia de seguridade en sistemas informáticos e en redes de comunicación.	CG6 CE28 CT2

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21	38	59
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	10	10
Traballos tutelados	6	28	34
Prácticas de laboratorio	11	22	33
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1
Traballos e proxectos	1	0	1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1	5	6
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1	5	6

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición mediante presentación en powerpoint e pizarra dos contidos teóricos da asignatura. Desenvolveranse os temas teóricos da materia que non queden cubertos polas outras metodoloxías empregadas. Con esta metodoloxía o alumno adquirirá parte das competencias CG3 y CE28.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O grupo resolverá de forma autónoma os exercicios do boletín non realizados nas horas presenciais. As diversas solucións que xurdan ao abordar cada problema, serán postas en común para acordar a mellor forma de resolución. As dúbidas xurdidas acordaranse e poderán exporse ao titor nas horas normais de tutoría. Esta metodoloxía esta orientada as competencias CG4 e CE28.
Traballos tutelados	Presentaranse varios traballos teóricos e prácticos a desenvolver, entre os cales cada grupo debe elixir un. Na clase tipo C, exporase a cada grupo os obxectivos do traballo, ferramentas hardware e software a usar, forma de acometelo e realizarase un seguimento a cada grupo. Esta metodoloxía esta orientada a adquisición das competencias CG4, CG6, CE28, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	O alumno desenvolverá unha práctica no laboratorio, enfocada tanto a madurar e levar a práctica os contidos teóricos, como a mellorar a súa capacidade para o desenvolvemento e/ou implantación de redes e servizos seguros. Esta metodoloxía esta orientada as competencias CG6, CE28, CT2 y CT3.

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final da materia. Este exame consta dun conxunto de exercicios/cuestións sobre os contidos dados no curso a partir da semana 7, o de todo o curso para aqueles alumnos que non superen a nota mínima no examen parcial.	25	CG3 CG4 CE28
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Proba de grupo na que o profesor valorará a práctica de laboratorio, revisando o seu funcionamento cos integrantes do grupo presentes. Esta proba realizarase na semana do 9 ao 13 de Xaneiro. Todos os integrantes do grupo deben estar presentes no momento da presentación. Realizarase unha entrevista de autoría da que se determinará o nivel de participación de cada alumno e da que, xunto co correcto funcionamento, se deducirá a nota individual.	25	CG6 CE28 CT3
Traballos e proxectos	Proba de grupo. Valoración do proxecto ou traballo tutelado realizado polo grupo (tipo C). O grupo fara unha demostración ao profesor do proxecto ou traballo realizado e resultados obtidos. Esta proba realizárase na semana do 9 ao 13 de Xaneiro. Todos os integrantes do grupo deberan estar presentes no momento da presentación. Realizárase unha entrevista de autoría da que se determinará o nivel de participación de cada alumno no proxecto e da que, xunto co correcto funcionamento, se deducirá a nota individual.	25	CG4 CG6 CE28 CT2 CT3

Probas de resposta longa, Exame parcial da materia, obrigatorio para os alumnos que vaian de desenvolvemento	por EC. Este exame constase dun conxunto de exercicios/cuestions sobre os contidos dados ata (inclusive) a semana 6 do curso teórico.	25	CG3 CG4 CE28
--	--	----	--------------------

Outros comentarios e avaliación de Xullo

• ELECCION DE AVALIACIÓN CONTINUA.

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

• PRIMEIRA CONVOCATORIA.

Avaliación continua. A avaliación continua estará formada por:

1. Traballo de laboratorio B, representando un 25% da nota. Este traballo debera ser entregado via Faitic antes do día 8 de Xaneiro.
2. Proxecto C, representando un 25% da nota. Este proxecto debera ser entregado via Faitic antes do día 8 de Xaneiro.
3. Exame parcial dos contidos dados ata a 6 semana inclusive, representando o 25% da nota. Este exame promediara co exame final se o alumno saca un mínimo de 1/3 do total da nota. Se o alumno saca unha nota inferior a esta deberá volver a avaliarse desta parte no exame final. Este exame realizáse na semana 7 do curso académico.
4. Exame final, na data acordada en Xunta de Escola. Habra dous casos:

- Alumnos que haxan superado a nota mínima do exame parcial. Neste exame entrarán os temas dados desde a 7 semana ata o final. Representará un 25% da nota total. Para poder superar a materia o alumno deberá obter neste exame unha nota mínima de 3,33 puntos sobre 10.
- Alumnos que non haxan superado a nota mínima do exame parcial. Neste exame entrarán todos os temas dados no curso teórico. Representará un 50% da nota total. Para poder superar a materia o alumno deberá obter neste exame unha nota mínima de 3,33 puntos sobre 10.

Avaliación non continua. Os alumnos que non elixan avaliación continua faran un exame final polo 80% da nota, xunto con as prácticas de laboratorio que completa o outro 20%. Sera necesario sacar un mínimo de 1/3 do exame teórico para poder superar a materia.

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

• CONVOCATORIA DE XULLO

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

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

- No primeiro caso, é dicir de que sigan por EC en xullo, se garda, da primeira convocatoria, as notas do exame parcial e final (sempre que superasen a nota mínima) de práctica de laboratorio e do proxecto tutelado. Deberan presentarse ao exame final da convocatoria todos os alumnos que non superasen a nota mínima teórica da primeira convocatoria.
- No segundo caso, é dicir de que se cambie de EC a ET (no continua) en xullo, realizarase un exame final polo 80% da nota e as prácticas de laboratorio polo 20%.

• OUTRAS OBSERVACIÓNS.

- *Nota mínima en teoría.* Óptese ou non por EC e independentemente da convocatoria, será obrigatorio sacar un mínimo de 3,33 puntos sobre 10 (é dicir, 1/3 da nota máxima) no exame teórico, para poder aprobar a materia.
- Considerarase a un alumno como "non presentado" se non seguiu a avaliación continua e non se presentou ao exame final.
- As cualificacións obtidas en as prácticas de laboratorio e proxecto en grupo soamente serán válidas durante o curso académico en que se realicen.

Bibliografía. Fontes de información

F. Fernandez Masaguer, Seguridad en Redes y Sistemas de Información, 1ª ed., Publicación digital, 2013

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

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

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

Benjamin M. Lail, Broadband Network & Device Security, 1ª ed., RSA Press, 2002

Recomendacións**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Servizos de internet/V05G300V01501

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Circuitos de microondas**

Materia	Circuitos de microondas			
Código	V05G300V01611			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Fernández Barciela, Mónica			
Profesorado	Fernández Barciela, Mónica Rodríguez Rodríguez, José Luis			
Correo-e	monica.barciela@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta asignatura proporciona ao alumno as ferramentas básicas para analizar compoñentes e subsistemas analóxicos (activos e pasivos) que operan na banda das microondas, así como para avaliar as súas especificacións e prestacións. Os subsistemas de microondas forman parte, entre outros, dos transceptores dos modernos sistemas de comunicacións (telefonía móbil, redes inalámbricas, comunicacións vía satélite, etc.), de aí a importancia de que o alumno se familiarice con estes compoñentes. Doutra banda, esta asignatura complementa os coñecementos que o alumno ten, grazas a asignaturas previas, en electrónica aplicada ás comunicacións, pero que no caso da banda de microondas fan necesario o uso de técnicas de análises e deseño diferentes.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Aprender a analizar compoñentes e circuítos activos e pasivos de microondas, e a avaliar as súas especificacions e prestacións. O alumno aprenderá a utilizar os Parámetros S, instrumentación electrónica de microondas e simuladores de circuítos para este propósito.	CG3 CG5 CE23
Aprender a resolver exercicios, realizar medicións, elaborar e expoñer proxectos, traballar en grupo e comunicar coñecementos. Manexar documentación técnica e bibliografía científica en inglés.	CG4 CG5 CG9 CE24 CE25 CT3 CT4
Aprender a seleccionar, analizar e aplicar dispositivos activos semicondutores en circuítos de microondas para subsistemas de comunicacións.	CG5 CE23 CE24 CE25
Aprender a analizar e seleccionar circuítos de microondas para transmisores e receptores ópticos.	CG5 CE23 CE25
Aprender a avaliar e seleccionar subsistemas de microondas. Propoñer solucións para aplicacións nas distintas bandas de frecuencia para transmisión guiada e non guiada.	CG3 CG5 CE24 CE25 CT2

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

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Prácticas en aulas de informática	8	12	20
Traballos tutelados	6	12	18
Sesión maxistral	19	38	57
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	32	36
Informes/memorias de prácticas	1	8	9

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

Metodoloxía docente	
Descrición	

Prácticas de laboratorio	<p>Coa axuda de distintos equipos/compoñentes de medida de microondas, analizaranse distintos dispositivos/circuitos pasivos e activos de microondas en tecnoloxía microstrip. Defínense e avaliarán diversas figuras de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na caracterización experimental destes compoñentes.</p> <p>Realizarase unha introdución aos analizadores lineales de redes. Describírase o seu uso e proceso de calibración.</p> <p>Se evaluará o traballo do alumno nestas horas de práctica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En avaliación continua: mediante preguntas curtas a entregar por escrito nalgunhas das sesións, e en todos ou algún dos tres puntuables de resolución de problemas. 2. En avaliación única con exame final: mediante cuestións relacionadas co traballo realizado nas prácticas experimentais. <p>Nestas prácticas se traballan as competencias: CG3, CG5, CE23, CE24 y CE25.</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Coa axuda dun simulador comercial de circuitos de microondas, analizaranse distintos compoñentes pasivos (redes de adaptación, filtros, acopladores, etc.) e activos diodos e transistores), e circuitos amplificadores, de acordo co capítulo 8 da materia. Defínense e avaliarán diversas figuras de mérito e outras ferramentas que se utilizarán na análise destes compoñentes.</p> <p>Tamén se realizará resolución de problemas, para mostrar a aplicación de conceptos descritos nas clases maxistras.</p> <p>Avaliarase o traballo do alumno nestas horas de práctica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En avaliación continua: mediante preguntas curtas/resolución problemas -a entregar por escrito- nalgunha/s das prácticas, e en todos ou algún do tres puntuables. 2. En avaliación única con exame final: mediante cuestións/problemas relacionadas/vos con o traballo realizado nas aulas de informática. <p>Nestas prácticas trabállanse as competencias: CG3, CG5, CE23, CE24 e CE25.</p>
Traballos tutelados	<p>O alumno, de forma individual ou en grupo, estudará e desenvolverá un tema teórico ou un determinado deseño práctico, que logo será presentado mediante unha memoria por escrito e mediante unha exposición oral.</p> <p>Neste traballo se exercitan as competencias: CG4, CG9, CE23, CE24 , CE25, CT2, CT3 y CT4.</p>
Sesión maxistral	<p>Se impartirá en aula coa axuda de pizarra e canón de vídeo.</p> <p>Describírase en detalle e explicará a maior parte dos conceptos contidos nos capítulos do programa da asignatura. Describírase a resolución dalgúns problemas.</p> <p>Competencias: CG3, CG5, CG4, CE23, CE24 y CE25.</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Durante as clases, o profesor contestará as dúbidas que lle planteen os alumnos. Ademais, nas horas de tutoría no despacho, o profesor contestará de forma persoalizada ás dúbidas que teña o alumno relativas o contido da asignatura.
Prácticas de laboratorio	Durante as clases de laboratorio, o profesor guiará de forma personalizada o traballo realizado por cada alumno, así como contestará as preguntas que lle poidan xurdir.
Prácticas en aulas de informática	Durante estas clases, o profesor guiará de forma personalizada o traballo realizado por cada alumno, así como contestará as preguntas que lle poidan xurdir.
Traballos tutelados	O profesor guiará ao alumno ou grupo reducido de alumnos, segundo o caso, na realización do traballo asignado, buscando unha adecuada comprensión e realización das tarefas por parte de cada un deles.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	<p>No caso de avaliación continua, durante a realización das mesmas o alumno contestará por escrito a algunhas cuestións que se lle suscite.</p> <p>Tamén en calquera dos tres puntuables poderá ser avaliada esta parte da asignatura.</p> <p>No caso de avaliación única no exame final, tamén poderá ser avaliada esta parte da asignatura nese exame.</p>	7	CG3 CG5 CE23 CE24 CE25 CT2 CT3

Prácticas en aulas de informática	No caso de avaliación continua, durante a realización das prácticas o alumno contestará/resolverá individualmente e por escrito cuestións/problemas que se lle expoña. Tamén en calquera do tres puntuables poderá ser avaliada esta parte da materia. No caso de avaliación única no exame final, tamén poderá ser avaliada esta parte da materia nese exame.	5	CG3 CG5 CE23 CE24 CE25
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse tres puntuables, cada un dos cales conterá resolución de problemas. Tamén poderán conter unha parte de cuestións de resposta curta relacionadas coas clases magistrales ou as clases prácticas, tanto de laboratorio como en aula informática.	80	CG3 CG4 CG5 CE23 CE24 CE25
Informes/memorias de prácticas	Avaliaranse: a memoria escrita (grupal) e a presentación oral do traballo en grupo realizado. Na presentación oral, realizaráselle preguntas a cada membro do grupo e asignaráselle unha nota individualizada. A nota total individual deste traballo será a suma da cualificación do informe (calif. grupal) e da súa presentación oral.	8	CG4 CG9 CE23 CE24 CE25 CT2 CT3 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A) No caso de que o alumno opte por avaliación continua :

1. Será obrigatoria a asistencia ás clases prácticas de laboratorio e en aula informática, así como ás clases en grupos reducidos. Para que as clases en grupos reducidos sexan avaliadas, será obrigatoria a presentación, individual ou en grupo, dunha memoria escrita e realización dunha exposición oral do traballo desenvolvido. A cualificación global obtida da avaliación das clases prácticas e en grupos reducidos é do 20% da cualificación total da materia.

2. O resto da materia será avaliado a través de tres puntuables que conterán resolución de problemas, ademais de poder conter cuestións de resposta curta. Este tres puntuables suman o 80% da cualificación total da materia.

O Primeiro Puntuable terá lugar ao redor da semana 6 de impartición da materia, e o segundo ao redor da 10. Ambos os puntuables durarán unha hora aproximadamente, e cada un correspóndese cun 10% da cualificación total da materia. Antes de realizar o Segundo Puntuable, o alumno comunicará por escrito ao coordinador da materia a súa decisión de acollerse ou non á avaliación continua, ou de ser avaliado só no Exame Final.

O Terceiro Puntuable realizarase coincidindo co exame final dos alumnos que non se acolleron á avaliación continua. Este puntuable é o máis importante, e correspóndese co 60% da cualificación total da materia.

B) No caso de que o alumno non se acolla á avaliación continua, teríase en conta unicamente a nota obtida no Exame Final (100% nota total materia). Este exame inclúe resolución de problemas (na súa versión extensa) e contestación a preguntas de resposta curta relacionadas con: a parte teórica da materia, as prácticas de laboratorio e en aula informática.

Segunda Convocatoria (Xullo):

En xullo presentaranse os estudantes que non superasen a materia na primeira convocatoria, debendo realizar un exame das mesmas características que o descrito na opción B.

En particular, os estudantes que na convocatoria anterior elixiron avaliación continua, poderán optar nesta convocatoria por ser avaliados segundo a opción B (Exame Final) ou a A. Neste último caso, teráselle en conta as cualificacións obtidas na convocatoria anterior no Primeiro e Segundo Puntuable, nas clases prácticas (laboratorio experimental e aula informática) e no traballo en grupos reducidos; que terá un peso conxunto de ata o 40% da nota total da materia. Ademais, terán que realizar un puntuable similar ao "Terceiro Puntuable", que terá un peso de ata o 60% da nota total da materia. O alumno comunicará por escrito ao coordinador da materia a súa decisión de optar por unha ou outra forma de avaliación, con anterioridade á realización do exame.

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

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

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

Apuntes/transparencias do contido das clases magistrales.

Guías das prácticas de laboratorio (informático e experimental).

Libros recomendados.

Internet.

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Principios de comunicacións dixitais**

Materia	Principios de comunicacións dixitais			
Código	V05G300V01613			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	González Prelcic, Nuria			
Profesorado	Comesaña Alfaro, Pedro González Prelcic, Nuria			
Correo-e	nuria@gts.tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os obxectivos básicos da materia son os seguintes: - Aplicar criterios de optimización para a realización de esquemas de estimación e sincronización en receptores dixitais de comunicacións. - Diferenciar os bloques e as funcionalidades dun sistema de transmisión de datos completo. - Utilizar o procesado dixital de sinais para transmitir e recibir formas de onda analóxicas - Aplicar os mecanismos básicos de redución do impacto de ruído nun sistema de comunicacións.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema

1. Introducción ás comunicacións dixitais.	<ul style="list-style-type: none"> - O concepto software radio. - Elementos dun receptor dixital. - Obxectivos de calidade dun sistema dixital.
2. Revisión de conceptos de procesado de sinal e teoría da comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de transformadas. - Resposta en frecuencia de sinais aleatorios. Ancho de banda, espectro de potencia. - Up-conversion e down-conversion. Representación complexa en banda base, canle pasobaixo equivalente; canle pasobaixo equivalente. - Interferencia entre símbolos e pulsos de Nyquist - Detección de máxima verosimilitud en ruído branco. Probabilidade de erro.
3. Recuperación de reloxo.	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción ao problema de recuperación do instante de mostraxe. - Sincronización de trama. - Algoritmos de sincronización.
4. Igualación e estimación de canle.	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación de canle - Problemas de estimación de mínimos cadrados - Canles selectivas en frecuencia - Igualador de mínimos cadrados (LS). - Algoritmos de adaptación: adestrados, guiados por decisións, cegos. - Igualadores no dominio da frecuencia
5. Recuperación de portadora.	<ul style="list-style-type: none"> - Estimación de fase con frecuencia coñecida. - Lazo enganchado en fase (PLL). Bucle de Costas. - Seguimento de fase guiado por decisións. - Seguimento da frecuencia de portadora.
6. Estándares de comunicacións dixitais	<p>Planificación suxeita a cambios en función da publicación de novos estándares</p> <ul style="list-style-type: none"> - 802.11a - GSM

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	14.46	20.46
Prácticas de laboratorio	12	36	48
Proxectos	7	35	42
Sesión maxistral	15	22.5	37.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Nas horas tipo A e B resolveranse os problemas propostos.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG3, CG4, CG11, CE26.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Nas horas tipo B realizaranse prácticas de Matlab que condúzan á creación dun receptor de software radio que inclúa todas as funcionalidades básicas estudadas na asignatura.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG4, CG11, CE26.</p>
Proxectos	<p>Nas horas tipo C suscitaranse proxectos prácticos nos que se desenvolverá un receptor dixital que deberá demostrar o seu bo funcionamento na aplicación proposta. Os proxectos realizaranse en grupos pequenos. Todos os integrantes do grupo deben comprender o funcionamento de todos os bloques do receptor completo que se entregará ao final do cuatrimestre.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG3, CG4, CG11, CE26, CT2, CT3.</p>
Sesión maxistral	<p>Exposición e discusión dos conceptos fundamentais asociados aos diferentes bloques que constitúen un receptor dixital.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CG4, CG11, CT2, CT3.</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Resolveranse as dúbidas que cada alumno formule durante a presentación realizada na sesión maxistral

Prácticas de laboratorio	Os alumnos traballarán en grupos pequenos e resolveranse as dúbidas que cada grupo poida presentar.
Proxectos	Os alumnos traballarán en grupos pequenos e resolveranse as dúbidas que cada grupo poida presentar.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Exercicios curtos asociados aos contidos explicados nas clases maxistras e no laboratorio. Se realizarán tres exercicios nas horas de laboratorio das seguintes semás: 4 ou 5; 8 ou 9; 12 ou 13. Cada exercicio terá un peso do 10% na nota final.	30	CG3 CG4 CE26 CT3
Proxectos	Realización dun proxecto práctico en grupo que se avaliará individualmente a última semana de clase mediante entrevista na hora tipo *C correspondente.	40	CG3 CG4 CG11 CE26 CT2 CT3
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final de resolución de exercicios, que coincidirá coa cuarta proba de avaliación continua. O peso será do 100% para os alumnos que non se sometan a avaliación continua, e do 30% para os que si.	30	CG3 CG4 CG11 CE26

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

*Npuntuables+*Nproyecto+*Nexamen

sendo *Npuntuables a nota acumulada nos exercicios curtos puntuables, ata un máximo de 3 puntos; *Nproyecto a nota do proxecto práctico ata un máximo de 4 puntos, e *Nexamen a nota do exame final ata un máximo de 3 puntos. Para aprobar a materia un alumno debe ter un mínimo de 3.5 puntos sobre 10 no exame; senón alcánzase este mínimo, a nota final do alumno será a obtida no exame, aínda que optase por avaliación continua.

Para os alumnos que non opten por avaliación continua, a nota final será a obtida no exame final.

O exame final dos alumnos que non optan por avaliación continua constará dun exercicio máis que o dos alumnos que se avalían por avaliación continua.

O alumno debe decidir, tras a realización da segunda proba puntuable, se opta por avaliación continua ou non, comunicándollo ao profesor dentro do prazo que se estableza. Os alumnos que optasen pola avaliación continua e non aprobasen a materia recibirán a cualificación de suspenso "" independentemente de que se presenten ao exame final ou non.

A nota dos puntuables consérvase para a convocatoria de Xullo, pero non para cursos posteriores. No exame da convocatoria de Xullo os alumnos que opten por avaliación continua poderán elixir se desexan manter a nota obtida nas probas puntuables e proxecto, ou ser avaliados só polo exame final cun peso do 100%.

Bibliografía. Fontes de información

- R. W. Heath Jr., Intro. to Wireless Digital Commun.: A Signal Processing Perspective, , Pearson-Prentice Hall
- J.R. Barry, E. A. Lee y D. G. Messerschmitt, Digital communication, , 3rd edition, Kluwer Academic Publishers (2004).
- A. Artés Rodríguez, F. Pérez González y otros,, Comunicaciones Digitales, , Pearson Educación (2007)

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Comunicacións dixitais/V05G300V01914

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

DATOS IDENTIFICATIVOS**Infraestructuras ópticas de telecomunicación**

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos	
Tema	
1. Introducción ás comunicacións ópticas	1.1. Razóns para a transmisión óptica 1.2. Transmisión dixital en fibras multimodo
2. Electromagnetismo en dieléctricos	2.1. Ecuacións de Maxwell en dieléctricos 2.1. Ecuacións de onda en dieléctricos 2.3. Índice de refracción e perdas 2.4. Dispersión
3. Propagación monocromática en guías planas	3.1. Solución da ecuación de onda en guías planas 3.2. Modos guiados TE e TM 3.3. Potencia modal 3.4. Parámetros normalizados
4. Propagación monocromática en fibras de salto de índice	4.1. Solución da ecuación de onda en fibras de salto de índice 4.2. Modos guiados 4.3. Potencia modal 4.4. Fibras de guiado débil 4.5. Perdas; xanelas de transmisión
5. Propagación de pulsos en fibras ópticas monomodo	5.1. Distorsión de pulsos en fibras ópticas 5.2. Propagación de pulsos gaussianos en fibras monomodo 5.3. Propagación de sinais analóxicas en fibras monomodo 5.4. Minimización da dispersión en fibras monomodo
6. Detección da radiación luminosa	6.1. Detección de luz en semicondutores 6.2. Fotodiodos p-i-n e APD 6.3. Ruído fotónico 6.4. Eficiencia cuántica, resposta e potencia equivalente de ruído
7. Fontes e amplificadores ópticos	7.1. Conceptos básicos de emisión fotónica 7.2. Diodos emisores de luz espontánea (LEDs) 7.3. Láseres de semiconductor (LDs) 7.4. Modulación externa do láser 7.5. Amplificadores ópticos de fibra dopada e semiconductor
8. Sistemas dixitais de modulación de intensidade	8.1. Conceptos básicos de transmisión dixital por fibra 8.2. Modelo simplificado de receptor dixital 8.3. Límite fotónico ou cuántico 8.4. Modelo complexo: Interferencia e Ecuación de Igualización 8.5. Penalizacións adicionais de ruído
9. Sistemas analóxicos de modulación de intensidade	9.1. Características da transmisión analóxica, sistemas SCM 9.2. Relación sinal-ruído 9.3. Distorsión 9.4. Planificación de frecuencias 9.5. Consideracións de deseño
10. Introducción á WDM e as redes ópticas	11.1. Panorámica 11.2. Sistemas WDM 11.3. Redes de fibra óptica 11.4. Topoloxías básicas de rede 11.5. FTTH
Práctica 1. Medida da apertura numérica dunha fibra multimodo	Cálculo da apertura numérica dunha fibra multimodo
Práctica 2. Modulador acustoóptico	Montaxe dun enlace analóxico con modulación acustoóptica dun láser de He-Ne
Práctica 3. Amplificador óptico	Caracterización dun amplificador óptico de fibra dopada con erbio
Práctica 4. Modulador Electro-óptico.	Caracterización dun modulador electro-óptico
Práctica 5. Enlace dixital con fibra de índice gradual	Caracterización de fontes LED e láser FP, e atenuación e ruído, nunha enlace dixital con fibra de índice gradual
Práctica 6. Sistemas WDM	Caracterización de sistemas WDM traballando a 1310/1550nm

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	18	27	45
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	12	12
Prácticas de laboratorio	12	9	21
Proxectos	6	39	45

Presentacións/exposicións	1	3	4
Probas de resposta curta	2	8	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	10	12

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia: programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos principais de cada tema. Na clase maxistral non se comentan todos os contidos que son materia de exame. O alumno debe tomar como referencia dos contidos de exame os apartados do libro/apuntes proporcionados polo profesor que se indican no documento/guía de cada tema. Traballo persoal e/ou en grupo posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e ampliando os contidos tomando como referencia a guía de cada tema. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5, CE21 e CE25.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proporanse problemas e/ou exercicios relacionados cos contidos expostos na clase maxistral e os referenciados na guía de cada tema. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5 e CE21.
Prácticas de laboratorio	Estudo experimental de diversos dispositivos ópticos e de sistemas de comunicacións ópticas. Traballo persoal previo do alumno na preparación das prácticas. Para iso utilizará a documentación proporcionada previamente polo profesor, así como repasará os conceptos teóricos relacionados. Ao comezo de cada sesión o profesor poderá solicitar ao alumno un pequeno resumo dos conceptos principais relacionados coa práctica a realizar. Identificación de dúbidas que se resolverán en tutorías personalizadas. (véxase prácticas 1-6 en contidos da materia). Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5 e CE25.
Proxectos	O alumno realizará varios pequenos proxectos en grupo nun tempo determinado no que resolverá un problema proposto polo profesor mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG5, CE21, CE25 e CT3.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o profesor e un grupo de estudantes dos resultados dos proxectos realizados. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG5.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno deberá solucionar, aplicando os coñecementos adquiridos, unha serie de problemas e/ou exercicios propostos polo profesor.	0	

Proxectos	Os alumnos deberán entregar unha memoria de cada un dos proxectos realizados, así como efectuar unha exposición dos mesmos no tempo e condicións establecidas polo profesor.	25	CG3 CG5 CE21 CE25 CT3
Probas de resposta curta	Antes de comezar as prácticas de laboratorio, o alumno realizará unha proba puntuable (7%) sobre os contidos dos enunciados de prácticas. Así mesmo, ao finalizar as prácticas, o alumno realizará unha proba puntuable (23%) sobre os coñecementos adquiridos nestas sesións.	30	CG5 CE21 CE25
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba final na que se avaliarán todos os contidos da materia.	45	CG3 CG5 CE21 CE25

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

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

Avaliación continua:

A avaliación continua comprende unha serie de tarefas que se realizan ao longo do cuadrimestre (55%) e unha proba de resposta longa (45%) que se realiza o día que corresponda de acordo co calendario de exames oficial. Estas tarefas comprenden a realización de dúas probas de resposta curta relacionadas coas prácticas de laboratorio (30%), e a realización de varios proxectos (25%). As dúas probas de resposta curta sobre as prácticas de laboratorio efectuaranse, respectivamente, as semanas oito e dezaseis do curso. Os proxectos presentaranse, respectivamente, as semanas doce, catorce e dezaseis do curso. Os proxectos serán realizados en grupos de estudantes e a nota de cada estudante nesta tarefa será a nota do grupo. Todas estas tarefas non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten a obriga de repetilas e unicamente serán válidas para o curso académico no que se realicen.

Así mesmo, aqueles alumnos que decidan optar por avaliación continua deberán, para poder superar a materia: (a) realizar polo menos 5 das 6 prácticas de laboratorio hardware; (b) obter, polo menos, 10 puntos sobre 25 nos proxectos; (c) obter, polo menos, 18 puntos sobre 45 na proba de resposta longa; e (d) obter un mínimo de 50 puntos en total contando todas as actividades do curso. A nota final daqueles alumnos que non superan estes mínimos esixidos para poder aprobar a materia mediante avaliación continua calcularase como o mínimo entre: (i) o número total de puntos obtido polo alumno contando todas as actividades do curso, e (ii) 40 puntos.

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

Avaliación ao final do cuadrimestre:

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

Avaliación no mes de Xullo:

Aqueles estudantes que optaron por un sistema de avaliación continua e cumpren os requisitos (a) e (b) mencionados arriba poderán, se así o desexan, conservar a nota obtida nas tarefas de avaliación continua (55%) e realizar unha proba de resposta longa (45%). Para poder superar a materia, estes alumnos deberán obter, polo menos, 18 puntos sobre 45 na proba de resposta longa, e obter un mínimo de 50 puntos en total contando todas as actividades do curso.

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

En caso contrario, considerárase que o alumno opta por unha proba de resposta longa.

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

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

Bibliografía adicional:

1. J. Capmany, F. J. Fraile Peláez y J. Martí, Fundamentos de Comunicaciones Ópticas. Ed. Síntesis, Madrid (2001), 2ª Edición. (A Fe de Erratas -parcial- da Edición pode encontrarse en <http://www.com.uvigo.es/~jfraile/erratas.pdf>)
2. G. P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems. Wiley-Interscience (2010), 4ª Edición.
3. J. Capmany, F. J. Fraile Peláez y J. Martí, Dispositivos de Comunicaciones Ópticas. Ed. Síntesis, Madrid (1999).
4. G. Keiser, Optical Fiber Communications. McGraw-Hill (2014), 5ª Edición.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes e sistemas sen fíos**

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

Competencias

Código		Tipoloxía
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo / ser de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- Saber estar
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	- saber facer
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.	- saber facer
CE22	CE22/ST2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación tanto en contornas fixas como móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía, radiodifusión, televisión e datos, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.	- saber facer
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Especificar redes sen fíos celulares.	CG7 CE22
Aplica-los coñecementos previos de propagación no planeamento de redes sen fíos.	CE21
Especifica-los distintos compoñentes (antenas, transmisores, receptores) que constituen un sistema global.	CG2 CE25 CT2
Propor solucións de acceso a sistemas de comunicacións.	CG4 CE22
Desenvolver modelos de espallamento de rede que garantan a minimización do impacto social e ambiental das redes de comunicacións inalámbricas, comprendendo a responsabilidade ética e moral do traballo.	CG2 CE22 CT2

Contidos

Tema

Teroría 1. Introducción as comunicacións radio	Conceptos básicos. Situación actual Redes inalámbricas de área local. Redes personais.
Teroría 2. Sistemas celulares	Conceptos fundamentais A canle radio Sistemas de acceso múltiple Interferencia Tráfico Dimensionamento de redes Contra medidas Control de acceso ao medio. Seguridade e control de acceso. Xestión de rede. Xestión da mobilidade. Calidade de servizo.
Teoría 3. Revisión dos estándares celulares, de redes locais e outros sistemas radio	Sistemas de 2ª xeración Evolución da 2ª xeración Sistemas de 3ª xeración Evolución máis alá da 3ª xeración Sistemas WLAN Outros sistemas e propostas Acceso cognitivo Femtoceldas.
Practica 1. Análise estatístico de parámetros da canle radio	Análise de series temporais simuladas e/ou experimentais
Practica 2. Introducción a os efectos do multipercurso	Reproducción dos desvanecementos multipercurso Efecto Doppler Canle de banda estreita e larga
Practica 3. Introducción a os efectos de bloqueo e sombra	Simulación do efecto de sombra traspaso de chamadas interferencia

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballos tutelados	7	14	21
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	18	24
Prácticas en aulas de informática	14	28	42
Sesión maxistral	13	26	39
Probas de resposta curta	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Traballos e proxectos	0	14	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos tutelados	Proporase ao grupo de clase tipo C o desenvolvemento dun simulador en Matlab que reproduza algún dos efectos considerados nas clases maxistrais e de laboratorio. De esta maneira entrarase en máis detalle no aspecto concreto considerado. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG4, CG7, CT2 e CE21
Resolución de problemas e/ou exercicios	Complementarase o desenvolvemento teórico dos temas tratados na clase mediante a realización de cálculos de diferentes aspectos de dimensionamento das redes radio. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2 e CE22
Prácticas en aulas de informática	Nas clases practicas (tipo B) realizaranse diversas simulacións en Matlab de aspectos da materia que estean máis adaptados a este tipo de metodoloxía fronte aos aspectos teóricos o dos problemas numéricos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE21, CE22 e CE25
Sesión maxistral	Nas clases maxistrais desenvolveranse os temas teóricos da materia que non fiquen cubertos polas outras metodoloxías empregadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE21, CE22, CE25 e CT2

Atención personalizada

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

Sesión maxistral	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados
Traballos tutelados	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados
Prácticas en aulas de informática	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas-las dúbidas que se lle plantexen tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución de exercicios numéricos, prácticas de laboratorio e traballos tutelados

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Os contidos teóricos da asignatura que non se adapten a súa avaliación mediante exercicios numéricos, prácticas de laboratorio ou traballos dirixidos (clases tipo C) avaliaranse mediante unha proba con preguntas curtas a realizar no día do examen final. Poderá fixarse unha nota mínima para esta proba.	25	CE21 CE22 CE25 CT2
Informes/memorias de prácticas	Cada práctica de laboratorio será realizada en parellas. A avaliación será meditando (1) a presentación de memorias individuais onde se describan diferentes probas utilizando os programas desenvolvidos incluíndo as conclusións ás que se chegou. (2) A segunda parte da avaliación realizarase no exame final mediante unha proba específica. Os pesos destes dous mecanismos serán 1/3 e 2/3, respectivamente.	25	CE21 CE22 CE25 CT2
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase unha proba o día do examen final consistente na resolución de diversos exercicios numéricos curtos. Poderá fixarse unha nota mínima para esta proba.	25	CG2 CE21 CE22 CE25
Traballos e proxectos	Avaliaranse os traballos de grupo pequeno (tipo C) mediante a realización dun informe individual de cada alumno. Unha vez realizado o traballo en grupo (por exemplo un programa), cada alumno levará a cabo as súas propias probas e ensaios para asimilar os conceptos tratados que, despois, serán incluídos nun informe individual.	25	CG4 CG7 CE21 CE22 CE25

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Para aqueles que opten polo examen final (alternativa a avaliación continua), éste terá un valor do 100% da nota final e cubrirá todos os aspectos tratados nas clases maxistrais, de resolución de problemas, traballos en grupo e practicas de laboratorio.

Encima indicase o procedemento de avaliación continua. A cualificación repartirase a partes iguais entre

- unha proba de teoría a base de preguntas curtas (25%) a realizar no día do examen final,
- unha proba de exercicios numéricos curtos (25%) a realizar no día do examen final,
- a realización das prácticas de laboratorio, a presentación das súas memorias individuais correspondentes e unha proba sobre as prácticas a realizar no exame final (25%), e
- a realización dun traballo en grupo, memoria e a correspondente presentación do mesmo (25%)

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

Os alumnos que optaren pola avaliación continua deberán comunicalo o profesor durante as primeiras semanas de curso. O alumno que optar pola avaliación continua deberá realizar **todalas** diferentes actividades: practicas de laboratorio e traballo en grupo, así como realizar **todalas** probas de avaliación das que consta o procedemento de avaliación continua. Os alumnos que non seguíren o anterior so poderán ser avaliados mediante o examen final.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

José María Hernando Rábanos, Comunicaciones Móviles. 2ª ed., Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., 2004

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

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

Simon R. Saunders, Antennas and Propagation for Wireless Communications Systems, Wiley, 1999

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

DATOS IDENTIFICATIVOS**Xestión do espectro radioelétrico**

Materia	Xestión do espectro radioelétrico			
Código	V05G300V01616			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	García Sánchez, Manuel			
Profesorado	García Sánchez, Manuel Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	manuel.garciasanchez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	A xestión do espectro radioelétrico, entendido este como un recurso natural, limitado e escaso, persegue a utilización máis eficiente do espectro mediante a aplicación de procesos eficaces, de modo que se facilite a implementación de sistemas de comunicacións e se garanta que a interferenza sexa mínima. Para iso dispónse dunhas ferramentas de enxeñaría, de planificación, de xestión e de comprobación técnica e certificación. Ademais inclúese nesta materia o estudo das Infraestruturas Comúns de Telecomunicación (ICT) e de Cableado Estruturado.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os conceptos de atribución, adxudicación e asignación de frecuencias.	CG6 CE21
Aplicar conceptos de certificación de estacións base.	CG6 CG7 CG8 CE21

Propoñer solucións para cumprimento de límites de emisión.	CG5 CG6 CG7 CG8 CE25
Analizar interferencias	CG5 CG6 CG8 CG9 CE21 CE25 CT4
Especificar infraestruturas comúns de telecomunicacións e cableado estruturado de edificios.	CG5 CG6 CG8 CE21 CE25
Realizar medidas de campo	CG5 CG9 CE21 CE25 CT4

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	1	2	3
Traballos tutelados	3	45	48
Prácticas en aulas de informática	6	6	12

Saídas de estudo/prácticas de campo	11	11	22
Outros	2	25	27
Sesión maxistral	19	19	38

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia. Desenvolveranse manexando equipos de medida específicos: Analizadores de espectro, medidores de campo, etc. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG8, CG9, CE21, CE25 e CT4.
Traballos tutelados	O estudante, en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia. Inclúe a procura e recollida de información, lectura e manexo de bibliografía, redacción... Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG9 e CT4.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG8, CG9, CE21, CE25 e CT4.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Prácticas de campo. Actividades de aplicación dúas coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CE25 e CT4.
Outros	Exame escrito sobre os contidos da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG7, CG8, CE21 e CE25.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG5, CG6, CG7, CG8, CE21 e CE25.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.
Traballos tutelados	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Os alumnos poderán resolver dúbidas e cuestións durante as horas presenciais da actividade, en horario de titorías ou mediante correo electrónico.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Realización de medidas sobre un panel de distribución de sinal de TV. Esta práctica realízase en grupo e a cualificación de cada alumno será a do grupo.	2.5	CE21 CE25
Traballos tutelados	Realización de traballos tutelados sobre temas relacionados coa xestión do espectro que serán expostos en clase. Avaliaranse de modo individual en función da exposición realizada por cada alumno.	15	CG9 CT4
Prácticas en aulas de informática	Cálculos de cobertura dunha estación de AM. Esta práctica realízase en grupo e avaliarase mediante a memoria da práctica entregada polo grupo.	5	CG6 CG9 CE21 CE25 CT4

Saídas de estudo/prácticas de campo	Manexo básico dun analizador de espectro. Medida do ancho de banda dun sinal FM. Medida de sinais TDT. Avaliaranse mediante proba individual ao finalizar a práctica. Instalación dunha antena parabólica. Medidas fase 1 e fase 2. Estas prácticas realízanse en grupo e a cualificación de cada alumno será a do grupo.	27.5	CG5 CG7 CG9 CE21 CE25 CT4
Outros	Exames escritos dos contidos da materia. Avaliación individual.	50	CG6 CG7 CG8 CE21 CE25

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1) Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación na convocatoria ordinaria: avaliación continua e avaliación final. Os alumnos deberán optar por unha das dúas opcións de avaliación antes da data límite de entrega da primeira proba.

a) Avaliación continua. A avaliación continua realizarase en base á memoria da práctica de ordenador e probas realizadas nas outras sete prácticas. Tamén se avaliará o traballo tutelado mediante a presentación do mesmo en clase. Haberá un exame parcial escrito no medio do cuadrimestre. A última tarefa da avaliación continua é un exame escrito ó final do cuadrimestre. Estas tarefas non son recuperables e só son válidas para o curso actual.

b) Avaliación final. Os alumnos que non opten por avaliación continua realizarán un exame escrito que abarcará a parte teórica (50%) e outro exame escrito da parte práctica (50%) na data oficial de exame acordada pola Escola.

2) Convocatoria extraordinaria (xullo). Os alumnos que optasen previamente por avaliación continua poderán optar entre repetir os exames escritos (50% da nota) ou examinarse de novo de toda a materia (100% da nota) mediante dous exames escritos que abarcarán a parte teórica (50%) e a parte práctica (50%). Comunicarán a opción que elixen antes da data oficial do exame. O resto dos alumnos examinaranse de toda a materia mediante dous exames escritos que abarcarán a parte teórica (50%) e a parte práctica (50%).

Bibliografía. Fontes de información

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

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

International Telecommunication Union, National Spectrum management Manual, 2005, www.itu.org

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

DATOS IDENTIFICATIVOS**Instrumentación electrónica e sensores**

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

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

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

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

A documentación desta materia estará en castelán. A materia será impartida en galego e castelán. Será avaliada en castelán.

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber
CE42	(CE42/SE4): Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacións.	- saber - saber facer
CE46	(CE46/SE8): Capacidade para especificar e utilizar instrumentación electrónica e sistemas de medida.	- saber - saber facer

CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción aos sensores.	Formas de conversión da enerxía. Conceptos de sensor, transductor e actuador. Características estáticas e dinámicas. Outras características. Clasificación de sensores. Criterios de selección.
Tema 2: Sensores resistivos de temperatura. Galgas extensométricas.	Sensores resistivos de temperatura: Características xerais. Tipos. Acondicionamento. Exemplos de aplicación. Galgas extensométricas: Principio de funcionamento. Características xerais. Modos de utilización. Acondicionamento. Exemplos de aplicación.
Tema 3: Fotorresistivos e optoelectrónicos. Outros sensores resistivos.	Fotorresistivos e optoelectrónicos: Principios físicos. Características xerais. Codificadores. Acondicionamento. Exemplos de aplicación. Outros sensores resistivos: Sensores de gases. Magnetorresistencias. Potenciométricos. Principio de funcionamento. Características xerais. Acondicionamento. Exemplos de aplicación.
Tema 4: Sensores capacitivos. Sensores inductivos e magnéticos.	Sensores capacitivos: Introdución. Principios de medida. Parámetros. Acondicionamento. Sensores de proximidade capacitivos. Exemplos de aplicación. Sensores inductivos e magnéticos: Introdución. Principio de funcionamento. Tipos de transformador variable. Parámetros. Acondicionamento. Sensores de efecto Hall. Exemplos de aplicación.
Tema 5: Termopares. Outros tipos de sensores.	Termopares: Principio de funcionamento. Tipos de termopares. Escalas de calibración. Acondicionamento. Exemplos de aplicación. Outros tipos de sensores: Piroeléctricos. Ultrasóns. Magnetostrictivos.

Tema 6: A instrumentación programable.	A instrumentación programable. A instrumentación conmutada. Os sistemas híbridos de instrumentación. Conceptos xerais. O bus GPIB. Configuracións e instrumentos. Normas IEEE 488.1/488.2. Procedementos de transferencia. O HS488. Grupos de ordes GPIB. Funcións básicas. Circuitos integrados para GPIB. Tarxetas de controladores GPIB. A norma SCPI. Contornas de programación para deseño de sistemas ATE.
Tema 7: Buses multiprocesador normalizados.	Os sistemas de tarxetas. Aplicacións dos buses normalizados. Clasificación. Tipos de conectores e tarxetas. Clasificación dos sistemas multiprocesadores. Sistemas multiprocesadores de memoria compartida. Multiplexación. Clasificación de árbitros de bus. Técnicas de arbitraje. Concepto de bus asíncrono. Direccionamento. Transferencia de datos. Interrupcións. Deseño eléctrico de buses de alta velocidade. Sinais TTL e ECL. A física do backplane.
Tema 8: O bus VME.	Introdución. Módulos funcionais. Subbuses e sinais. A transferencia de datos. Tipos de arbitraje. Circuito controlador do sistema. A cadea de interrupción. Produtos comerciais.
Tema 9: Normas na instrumentación programable.	Introdución aos buses VXI e PXI. Subbuses e sinais. Configuracións. Tipos de dispositivos. Produtos e sistemas de desenvolvemento. PCI Express e a instrumentación conmutada. Ethernet e a súa versión LXI de instrumentación. AXIEe para altas prestacións.
Práctica 1: Introducción a LabVIEW.	Introdución a LabVIEW mediante exemplos de programación.
Práctica 2: Sensores de Temperatura: Termistor NTC.	Acondicionamento e desenvolvemento dun instrumento virtual de medida (Termómetro).
Práctica 3: Sensores optoelectrónicos: Fotodiodo PIN.	Análise da resposta espectral.
Práctica 4: Sensor Capacitivo: Acelerómetro.	Análise e postprocesado para desenvolvemento dun instrumento virtual de medida de inclinación.
Práctica 5: Instrumentación programable I.	Comprobación experimental da resposta en frecuencia de dous circuitos RC sinxelos mediante o control programable da instrumentación do posto do laboratorio. O control programable realizarase a través dunha conexión USB entre o PC e cada instrumento.
Práctica 6: Instrumentación programable II.	Desenvolver unha aplicación que verifique, mediante o control programable dalgúns dos instrumentos situados nun chasis VXI, se a resposta en frecuencia dun circuito RC sinxelo se corresponde coa dun filtro paso baixo ou paso alto. O control programable de cada instrumento desde o PC realizarase a través dunha conexión LAN (Local Area Network) e utilizando unha pasarela (gateway) GPIB -Ethernet.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	2	4
Sesión maxistral	16	23	39
Prácticas de laboratorio	14	12	26
Traballos tutelados	7	28	35
Probas de tipo test	3	43	46

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Nestas clases traballaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.
Traballos tutelados	Actividade de manexo de coñecementos básicos co obxectivo de desenvolver un traballo de procura e selección de coñecementos máis amplos e específicos dentro do ámbito da materia. O alumno debe demostrar un grado de autonomía adquirido trala correcta asimilación dos contidos impartidos que o capacite para unha posterior investigación de contidos máis avanzados. A actividade desenvolverase en grupo ao redor dun tema proposto polo profesor e o traballo autónomo será guiado e supervisado polo profesor no transcurso das sesións de titoría en grupo (horas tipo C). Nestas clases traballaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións no laboratorio. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas contará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir das tarefas de traballo individual previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións. Nestas prácticas avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.	35	CG3 CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3
Traballos tutelados	Avaliarase o traballo tendo en conta a calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como a calidade da memoria final realizada. A nota final do traballo (NTT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación deste traballo realizado en grupo será común a todos os membros do grupo, que obterán a mesma cualificación. Neste traballo avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.	15	CG3 CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3
Probas de tipo test	Probas que se realizarán logo de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistrals para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nesta actividade avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG5, CE42, CE46, CT2 y CT3.	50	CG3 CG4 CG5 CE42 CE46 CT2 CT3

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 de laboratorio **optan pola avaliación continua** da materia.*

A materia divídese en tres partes: teoría (50%), práctica (35%) e traballo tutelado (15%). As cualificacións das tarefas avaliáveis serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

1.a Teoría.

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba (PT1) realizarase en horario de teoría ao finalizar o tema 5. A segunda proba (PT2) realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigação de repetilas.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas tipo test e de desenvolvemento do temario. A nota de cada proba parcial de teoría valorarase de 0 a 10 puntos. A nota das probas ás que falte será de 0 puntos. A media aritmética das notas dos dous parciais terá un peso do 90% na nota final de teoría (NFT). A asistencia a clase (AC) valorarase tamén de 0 a 10 puntos, é terá un peso do 10% en NTF. A expresión para calcular NFT será:

$$\text{NFT} = 0,9 \cdot (\text{PT1} + \text{PT2})/2 + 0,1 \cdot \text{AC}$$

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 4,5 puntos de 10 en cada PT. Se se obtivo menos de 4,5 puntos de 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperar dita parte o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 7 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas. Cada unha das 7 prácticas avaliarase unicamente o día da práctica.

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

$$\text{NFP} = (\text{NP1} + \text{NP2} + \text{NP3} + \text{NP4} + \text{NP5} + \text{NP6} + \text{NP7})/7$$

Para superar a parte de práctica será necesario obter na nota final de prácticas polo menos 5 puntos de 10. Ademais, o estudante só poderá faltar a 2 sesións de laboratorio, e só se se trata de faltas debidamente xustificadas.

1.c Traballo tutelado

Na primeira sesión de titoría en grupo (horas tipo C) presentaranse todas as actividades a realizar e asignarase o traballo concreto a cada grupo de estudantes. A continuación, a meirande parte do traballo do alumno será non presencial. O profesor seguirá o desenvolvemento do traballo do alumno nas restantes sesións de titoría en grupo (horas tipo C).

O traballo será avaliado en función da calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da calidade da memoria final realizada. O prazo de entrega da devandita memoria será debidamente programado e informado polo profesorado da materia. A nota do traballo tutelado (NTT) valorarase de 0 a 10 puntos. O alumno que non entregue a memoria final do traballo dentro do prazo indicado terá unha nota NTT = 0.

Para superar esta parte NTT terá que ser de polo menos 5 puntos de 10 e o estudante non poderá faltar a máis de 1 sesión. A falta deberá ser debidamente xustificada.

1.d Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 50%, a nota de prácticas (NFP) do 35% e a nota do traballo tutelado (NTT) do 15%.

Para aprobar a materia será imprescindible superar as tres partes:

- a parte de teoría: $\text{NFT} \geq 5$ con $\text{PT1} \geq 4,5$ y $\text{PT2} \geq 4,5$
- e a parte práctica: $\text{NFP} \geq 5$ e non faltar a máis de 2 sesións de prácticas.

- e a parte de traballo tutelado: $NTT \geq 5$ e non faltar a máis de 1 sesión de titoría en grupo.

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

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

No caso de non superar algunha das tres partes, a nota final será a calculada usando a seguinte expresión :

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

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

2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica, unha proba práctica no laboratorio, e un traballo tutelado. Para presentarse á parte práctica e para a asignación do traballo tutelado o alumno debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesorado con suficiente antelación.

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

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

Para avaliar a parte práctica teranse en conta os resultados obtidos na proba realizada no laboratorio. Esta proba consistirá na montaxe dalgúns dos circuitos tratados nas sesións de prácticas e nunha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test acerca de devanditos circuitos. Esta proba práctica valorarase de 0 a 10 puntos e dita cualificación será a nota final de prácticas (NFP).

O alumno tamén deberá facer un traballo tutelado e entregar unha memoria escrita do mesmo o día do exame final de teoría. Para avaliar o traballo tutelado terase en conta a calidade dos resultados obtidos, da presentación e a análise dos mesmos, así coma a calidade da memoria final realizada. Este traballo valorarase de 0 a 10 puntos e dita cualificación será a nota final desta parte (NTT). O alumno que non entregue a memoria final do traballo dentro do prazo indicado terá unha nota $NTT = 0$.

Para aprobar a materia será imprescindible superar as tres partes:

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

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

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

No caso de non superar algunha das tres partes, a nota final será a calculada usando a seguinte expresión :

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

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

3. Segunda oportunidade de superar a materia

Esta oportunidade terá o mesmo formato que o exame final: unha proba teórica, unha proba práctica no laboratorio, e un traballo tutelado. Celebrarase na data que estableza a dirección da Escola. Para presentarse á parte práctica e para a asignación do traballo tutelado o alumno debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesorado con suficiente antelación.

As notas das partes ás que non se presenten nesta segunda oportunidade serán as obtidas na avaliación continua ou no exame final do curso académico actual. Ademais, nesta ocasión os estudantes só poderán presentarse ás probas que non superaron na primeira oportunidade.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica:

- no apartado 1.d para os alumnos que optaron pola avaliación continua.
- no apartado 2 para os alumnos que non seguiron a avaliación continua.

Bibliografía. Fuentes de información

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

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

Norton, H., Sensores y analizadores, , Gustavo Gili, 1984

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

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

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

Recomendaciones

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Electrónica analógica/V05G300V01624

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Electrónica digital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnología electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño microelectrónico**

Materia	Diseño microelectrónico			
Código	V05G300V01622			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Cao Paz, Ana María			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Rodríguez Pardo, María Loreto			
Correo-e	amcaopaz@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os obxectivos que se perseguen con esta materia son : 1) Coñecer e comprender as tecnoloxías de fabricación de circuítos integrados (CIs) e sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs) 2) Coñecer e comprender os procesos de fabricación de CIs e MEMs en tecnoloxía CMOS. 3) Analizar a estrutura física de compoñentes pasivos e dispositivos activos en tecnoloxía CMOS. 4) Coñecer e comprender os aspectos básicos do deseño de MEMs. 5) Traballar con ferramentas informáticas de deseño de CIs en tecnoloxía CMOS.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber - saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer - Saber estar / ser
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.	- saber facer - Saber estar / ser
CE42	(CE42/SE4): Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacions.	- saber
CE43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuítos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.	- saber - saber facer
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer e comprender os procesos de fabricación de circuítos integrados (CIs) e sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs)	CE42
Coñecer e comprender os procesos de fabricación de CIs e MEMs en tecnoloxía CMOS, así como as metodoloxías de deseño e os pasos para a especificación dun CI.	CG6 CE43
Comprender e ser capaz de analizar a estrutura física de resistencias, condensadores e transistores para a súa inclusión en CIs de tecnoloxía CMOS.	CG6 CG9 CE43 CT4
Coñecer e comprender os aspectos básicos do deseño de MEMs e as estruturas básicas dos mesmos.	CE42

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	18	45	63
Prácticas en aulas de informática	13	19.5	32.5
Proxectos	6	27	33

Presentacións/exposicións	1	2.5	3.5
Probas de resposta curta	1	3.5	4.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	7	9
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	3.5	4.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia, relacionados con contidos acerca dos cales o alumno debe realizar un traballo preparatorio previo. O obxectivo é fomentar a participación activa dos alumnos, que poderán realizar preguntas ou expor dúbidas durante a sesión. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expóranse exemplos prácticos ou analizaranse casos de estudo. Realizarase un control de asistencia. Nestas sesións traballarase as competencias CE42 e CE43
Prácticas en aulas de informática	Os alumnos organizaranse en grupos de dúas persoas. Traballarán cunha ferramenta de deseño de circuítos integrados, mediante a cal levarán a cabo os pasos máis importantes na definición e comprobación do deseño físico dun circuítio integrado a medida. Realizarase un control de asistencia e aproveitamento de cada sesión. Nestas sesións traballarase as competencias CE43 e CG13
Proxectos	Estableceranse grupos de traballo que levarán a cabo o deseño físico e comprobación dun circuítio composto por compoñentes pasivos e dispositivos activos. Disporase de grupos pequenos (C), que permitirán realizar un seguimento do desenvolvemento dos proxectos. Realizarase un control de asistencia. As actividades a desenvolver nos grupos C son: - Debate acerca de posibles solucións e alternativas de deseño. - Análise e seguimento da solución proposta para o proxecto. - Demostración dos circuítos deseñados no proxecto. Presentación, análise e debate de resultados. Nestas sesións traballarase as competencias CE43, CG6, CG9, CG13 e CT4
Presentacións/exposicións	Cada grupo de alumnos deberá realizar unha presentación pública do proxecto que levou a cabo, e someterse ás preguntas da audiencia (profesores e alumnos da materia). Nestas sesións traballarase as competencias CE43, CG6, CG9 e CT4

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos teóricos. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo.
Prácticas en aulas de informática	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo.
Proxectos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre os contidos teóricos e prácticos do proxecto. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo.
Presentacións/exposicións	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a presentación dos correspondentes resultados do proxecto. Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías individuais ou en grupo.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Proxectos	<p>Cada grupo de alumnos deberá entregar o deseño que levou a cabo no seu proxecto no formato da ferramenta de deseño de circuítos integrados utilizada. Para superar a materia, o deseño deberá cumprir as regras tecnolóxicas e axustarse ás especificacións esixidas. Ademais, cada grupo deberá entregar un informe detallado do proxecto, con indicación expresa da contribución de cada un deles ao conxunto, así como da metodoloxía que seguiron para a repartición e coordinación das tarefas. En base a devandita repartición de tarefas, poderase asignar unha nota individual a cada un dos integrantes do grupo. A avaliación dos traballos basearase nos seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cálculos teóricos realizados para o deseño. - Análise de alternativas. - Correcta realización e comprobación do deseño para o cumprimento de especificacións. - Compactación do deseño. - Utilización das estratexias adecuadas para minimizar os efectos das imperfeccións do proceso de fabricación e para garantir unha boa coincidencia das características eléctricas dos conxuntos de compoñentes ou dispositivos que así o requiran por motivos funcionais. - Aspectos formais: claridade e orde, inclusión de figuras e datos adecuados e relevantes, así como de explicacións pertinentes, concretas e completas. <p>O informe deberá entregarse na data indicada na planificación da materia e será de polo menos dous días antes da presentación pública do mesmo. Para superar a materia, será necesario obter polo menos unha cualificación de 5 sobre 10 no proxecto (deseño e informe).</p> <p>Nestes proxectos avaliaranse as competencias CE43, CG6, CG9, CG13 e CT4.</p>	20	CG6 CG9 CG13 CE43 CT4
Presentacións/exposicións	<p>Cada alumno deberá realizar unha exposición pública individual da parte do proxecto que levou a cabo persoalmente (incluíndo as tarefas de planificación ou coordinación se procede). As presentacións dos alumnos pertencentes a cada grupo levaranse a cabo na última sesión presencial do devandito grupo, de 1 hora de duración. Cada alumno dispoñerá de 5 minutos para a súa presentación. Ao final das presentacións, os alumnos someteranse ás preguntas do profesorado e dos outros alumnos do grupo, que deben asistir á totalidade da sesión. A avaliación basearase tanto no contido e os aspectos formais da presentación realizada como nas respostas ás preguntas expostas. Poderase así mesmo valorar positivamente a aqueles alumnos que realicen preguntas pertinentes. A nota obtida na exposición terá unha parte común, que será aquela que corresponda ás tarefas realizadas conxuntamente e unha parte individual na que se terá en conta tanto a defensa de cada un dos alumnos do seu traballo como as intervencións adecuadas que realicen ao finalizar as presentacións dos outros grupos. Para superar a materia, é necesario obter polo menos unha cualificación de 5 sobre 10 na presentación pública.</p> <p>Nestas presentacións avaliaranse as competencias CE43, CG6, CG9 e CT4.</p>	10	CG6 CG9 CE43 CT4

Probas de resposta curta	<p>Como parte da avaliación continua, realizaranse dúas probas individuais escritas. A primeira delas de 1 hora (durante unha das sesións maxistras) correspondente aos contidos das sesións maxistras ata a data. A súa realización marcará o límite temporal para que os alumnos opten ou non por avaliación continua. Todos aqueles que a realicen entenderase que optan por avaliación continua. Os restantes deberán indicar explicitamente a súa opción, entendéndose a falta de notificación como renuncia a avaliación continua. A proba consistirá nun conxunto de preguntas de resposta curta, cuxo peso na cualificación final da materia será do 20%.</p> <p>A segunda proba individual escrita realizarase tamén durante unha sesión maxistral ao finalizar os contidos teóricos. O peso desta segunda proba de resposta curta será do 5% na nota final da materia. Realizarase xunto coa proba de problemas e/ou exercicios e terá na súa totalidade unha duración de 1 hora. Para os alumnos que non opten pola avaliación continua, na data do exame final deben de realizar ámbalas dúas probas de resposta curta correspondentes aos mesmos contidos, con idéntica estrutura, valoración e duración.</p> <p>Os alumnos en avaliación continua terán a ocasión de presentarse voluntariamente a realizar novamente ámbalas dúas probas na data do exame final, nese caso substituiráselles a cualificación das realizadas nas sesións maxistras pola que obteñan neste exame.</p> <p>Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 en cada unha das dúas probas (a segunda das cales constará así mesmo dunha parte de resolución de problemas e/ou exercicios comentada no seguinte apartado). Nestas probas avaliaranse as competencias CE42 e CE43</p>	25	CE42 CE43
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Como parte da avaliación continua, realizarase unha proba que consistirá na resolución de problemas e/ou exercicios, cuxo peso na cualificación final da materia será do 15%. Esta proba realizarase xunto coa segunda proba de resposta curta durante unha sesión maxistral ao concluír as sesións de teoría e terá unha duración dunha hora no seu conxunto. Os alumnos en avaliación continua terán a ocasión de presentarse voluntariamente a realizar novamente esta proba na data do exame final, nese caso substituiráselles a cualificación das realizadas nas sesións maxistras pola que obteñan nesta convocatoria.</p> <p>Para os alumnos que non opten pola avaliación continua, na data do exame final deben de realizar obrigatoriamente a proba de resolución de problemas e/ou exercicios, con idéntica estrutura, valoración e duración.</p> <p>Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 nesta proba (que constará así mesmo de preguntas de resposta curta tal e como se comentou no apartado anterior). Nesta proba avaliaranse as competencias CE42 e CE43.</p>	15	CE42 CE43
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	<p>Todos os alumnos, opten ou non por avaliación continua, deberán realizar as tarefas da práctica 2 e entregar un informe cos resultados e conclusións obtidos da mesma con anterioridade á celebración da última sesión práctica. Este traballo e o informe supoñerán un 15% da cualificación final da materia.</p> <p>Como parte da avaliación continua, na última sesión práctica realizarase unha proba individual, de 1 hora de duración, para a que se utilizará a ferramenta de deseño de circuitos integrados. Na data do exame final realizarase outra proba deste tipo, de 1 hora de duración, para os alumnos que non opten por avaliación continua. Os alumnos en avaliación continua poderán presentarse de forma voluntaria a esta segunda proba, nese caso substituiráselles a cualificación da primeira pola que obteñan nesta. A proba de laboratorio supoñerá un 15% da cualificación final da materia.</p> <p>Para superar a materia será necesario obter polo menos unha cualificación de 4 sobre 10 tanto no traballo e o informe correspondente á práctica 2 como na proba de laboratorio. Nesta parte avaliaranse as competencias CE43 e CG13</p>	30	CG13 CE43

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para que un alumno supere a materia, deberá alcanzar unha cualificación global, resultado da ponderación das distintas avaliacións parciais, de polo menos 5 puntos sobre 10, ademais de alcanzar a puntuación mínima necesaria en cada unha das devanditas avaliacións parciais. A cualificación final para aqueles alumnos que non alcancen a puntuación mínima nalguna delas será o menor valor entre 4 e a nota ponderado sobre 10.

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

- As probas individuais finais escritas e de laboratorio supoñerán idénticas porcentaxes da cualificación final que no caso dos alumnos que opten por avaliación continua.

- Deberán obrigatoriamente realizar un proxecto, entregar o correspondente informe e realizar a preceptiva presentación pública (nas mesmas sesións e cos mesmos criterios de avaliación que a dos alumnos que opten por avaliación continua). O informe deberá entregarse polo menos dous días antes da súa presentación pública.

- É indispensable realizar a entrega tanto do traballo como o informe da práctica 2.

Para superar a materia, os alumnos que non opten por avaliación continua deberán alcanzar en cada unha das probas e traballos entregados, así como no informe e na presentación pública, as mesmas puntuacións mínimas que os alumnos en avaliación continua.

Aqueles alumnos que non superen a materia na primeira oportunidade dispoñerán dunha segunda na data do exame extraordinario. Os requisitos para superar a materia serán os mesmos. Os alumnos que desexen presentarse deberán obrigatoriamente realizar as dúas probas escritas e a de laboratorio. Non se poderán realizar novos proxectos nin presentacións no caso de que se obtiveran neles as cualificacións mínimas esixidas. Os informes dos proxectos deberán entregarse polo menos sete días antes da data do exame extraordinario. Así mesmo, aqueles alumnos que alcanzasen unha puntuación suficiente nas probas escritas e de laboratorio, pero non no proxecto ou a presentación, só serán avaliados desta parte, manténdoseles as cualificacións das probas escritas e de laboratorio, a non ser que renunciem por escrito a todas estas cualificacións polo menos sete días antes da data do exame extraordinario. Neste caso, deberán obrigatoriamente realizar as dúas probas escritas e a de laboratorio.

Bibliografía. Fontes de información

José Antonio Rubio Solà, Diseño de circuitos y sistemas integrados, , Universidad Politécnica de Cataluña (2003)

Stephen A. Campbell, Fabrication Engineering at the Micro-and Nanoscale, 4ª, Oxford University Press (2012)

J. Franca, Y. Tsividis (eds.), Design of analog VLSI circuits for telecommunications and signal processing, , Prentice Hall (1994)

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Outros comentarios

Tanto nas probas escritas como na redacción dos informes, deben xustificarse todas as conclusións alcanzadas. Á hora de avaliar, non se dará ningún concepto non trivial por sobreentendido e terase en conta o método empregado para resolver as distintas cuestións que se plantexen. Para a realización das probas escritas non se permitirá o uso de ningunha documentación ou outro tipo de recurso auxiliar similar.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais**

Materia	Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais			
Código	V05G300V01623			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Machado Domínguez, Fernando			
Profesorado	Machado Domínguez, Fernando Pastoriza Santos, Vicente Poza González, Francisco			
Correo-e	fmachado@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como principal obxectivo que o estudante adquira os coñecementos necesarios para a análise e o deseño de sistemas electrónicos para comunicacións dixitais. Para iso revisaranse distintos estándares de comunicacións por cable e sen fíos e estudaranse as arquitecturas básicas dos sistemas de comunicación dixital, o deseño dos circuítos electrónicos que os compoñen e as diferentes funcionalidades que realizan en devandito sistema.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.	- saber - saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.	- saber - saber facer
CE40	(CE40/SE2): Capacidade para seleccionar circuítos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os conceptos básicos de transmisión-recepción e as consideracións xerais sobre os circuítos transmisores-receptores e de encamiñamento.	CE40
Comprender as arquitecturas básicas dos sistemas de comunicación dixital e o seu deseño en bloques funcionais.	CG11 CE40
Comprender e deseñar de xeito básico os distintos subcircuítos que compoñen os circuítos de transmisión-recepción de sinais en sistemas de comunicación dixital por cable e sen fíos.	CG11 CG13 CE40
Ser capaz de avaliar as posibilidades dos distintos estándares de interconexión por cable e sen fíos para o deseño de sistemas de comunicacións.	CE40
Coñecer os terminais utilizados nos sistemas de comunicacións dixitais.	CE40

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Introdución e revisión dos conceptos básicos de transmisión-recepción e consideracións xerais sobre os circuítos transmisores-receptores. Arquitectura básica dun sistema de comunicacións dixitais. Diferentes realizacións hardware e software: ASIC, DSP e FPGA.
Tema 2. Sistemas de comunicación por cable	Introdución aos sistemas de comunicación serie. Medio de transmisión, sinais e codificación de bit. Circuítos transreceptores. Métodos de acceso ao medio.

Tema 3. Sistemas de comunicación serie asíncrona	Protocolos de comunicación serie asíncrona. Normas e realización prácticas.
Tema 4. Sistemas de comunicación serie síncrona	Protocolos de comunicación serie síncrona. Normas e realización prácticas.
Tema 5. Sistemas de comunicación serie síncrona de alta velocidade	Protocolos de comunicación serie síncrona de alta velocidade. Tecnoloxías diferenciais. Normas e realización prácticas.
Tema 6. Sistemas de comunicación sen fíos	Protocolos de comunicación sen fíos. Características das redes inarámicas. Configuracións das redes inarámicas de radio frecuencia e infravermellos.
Tema 7. Sistemas de comunicación sen fíos de curto alcance	Protocolos de comunicación inarámica de curto alcance e baixo consumo. Redes WPAN. Características e análises das redes inarámicas de sensores e atuadores. Normas e realización prácticas.
Tema 8. Sistemas de identificación por radio frecuencia. Comunicacions de campo próximo	Tecnoloxía RFID. Comunicacions de campo próximo. Normas e realización prácticas.
Laboratorio	
Bloque 1. Circuitos de comunicación serie asíncrona por cable	Deseño, realización e verificación dun circuíto de comunicación serie asíncrona. Circuitos transceptores.
Bloque 2. Circuitos de comunicación serie síncrona por cable	Deseño, realización e verificación dun circuíto de comunicación serie síncrona. Mecanismos de extracción de reloxo.
Bloque 3. Circuitos de comunicación sen fíos	Deseño, realización e verificación dun circuíto de comunicación sen fíos. Configuración e utilización de módulos de comunicacións.
Bloque 4. Proxecto: Deseño e realización dun sistema de comunicacións dixitais	Deseño, realización e verificación dun sistema de comunicacións dixitais sinxelo aplicando os conceptos teórico-prácticos aprendidos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2	4	6
Sesión maxistral	12	12	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	4	8
Prácticas de laboratorio	8	20	28
Metodoloxías integradas	6	24	30
Outros	5	12	17
Probas de resposta curta	3	28	31
Informes/memorias de prácticas	1	2	3
Traballos e proxectos	1	2	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio, da instrumentación e das ferramentas informáticas que se van utilizar. Nestas clases traballarase as competencias da materia de tipoloxía "saber" correspondentes á competencia CE40.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices do proxecto a desenvolver polo estudante. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos no aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias da materia de tipoloxía "saber" correspondentes ás competencias CE40 e CG11.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade complementaria ás leccións maxistras na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos no aula e doutros extraídos da bibliografía. Nestas clases traballarase as competencias da materia de tipoloxía "saber" correspondentes á competencia CE40.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación de laboratorio, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe dos circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias CE40 e CG13.

Metodoloxías integradas	Ensino baseado en proxectos de aprendizaxe: Os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto en grupo nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Cada grupo presentará os resultados obtidos e entregará a memoria final do proxecto realizado. Nestas clases traballaránse as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes ás competencias CE40, CG11 e CG13.
Outros	Actividades orientadas a grupos reducidos. Na primeira reunión de grupo reducido (horas tipo C) presentaranse as actividades a realizar e asignaranse os proxectos a cada grupo. No resto de sesións de grupo reducido realizarase un seguimento do traballo realizado polos estudantes, analizaranse e debateranse as posibles solucións e alternativas de deseño, identificaranse os elementos fundamentais e analizaranse os resultados. Nestas clases traballaránse as competencias da materia de tipoloxía "saber facer" correspondentes á competencia CE40.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas e exercicios prantexados na clase. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro.
Metodoloxías integradas	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento dos proxectos. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web do centro.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos de tódalas prácticas de laboratorio da materia. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir das tarefas de traballo previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	20	CG13 CE40
Probos de resposta curta	Evaluaranse os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	30	CE40
Traballos e proxectos	Avaliarase o proxecto tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. A nota final de proxecto (NTG) estará comprendida entre 0 e 10. A avaliación do proxecto constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual de cada estudante, obtida a partir da presentación oral do proxecto desenvolvido.	50	CG11 CG13 CE40

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

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

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

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

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase no horario de teoría ao finalizar o tema 5. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará nas datas que estableza a dirección da Escola.

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

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

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

Se se obtivo menos dun 4 sobre 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperar dita parte o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 4 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos, sempre que sexa posible. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de tódalas prácticas. Cada unha das 4 prácticas avaliarase unicamente o día da práctica. Os profesores terán en conta o traballo previo dos estudantes para preparar as tarefas propostas e o traballo no laboratorio, así como o comportamento do estudante no posto.

Cada práctica terá varios apartados e valorarase de 0 a 10, de maneira que a realización de tódolos apartados suporá a consecución da máxima nota de práctica (NP). A nota das prácticas ás que falte será de 0. Para superar a parte de prácticas o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión. A nota final de prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das 4 prácticas.

$$\text{NFP} = (\text{NP1} + \text{NP2} + \text{NP3} + \text{NP4}) / 4$$

1.c Proxecto

Na primeira reunión de grupo reducido (horas tipo C) presentaranse as actividades a realizar e asignaranse os proxectos a cada grupo de 2 alumnos, sempre que sexa posible. O traballo presencial do estudante para a realización do proxecto levarase a cabo nas 3 sesións de prácticas restantes (horas tipo B) e as sesións de grupo reducido (horas tipo C).

Para avaliar o proxecto teranse en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. O proxecto valorarase de 0 a 10 e para superar dita parte a nota final de proxecto, ou nota de traballo en grupo (NTG), terá que ser de polo menos un 4 sobre 10 e o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión.

1.d Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 30 %, a nota de prácticas (NFP) do 20% e a nota de proxecto (NTG) do 50%. Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría, a parte práctica e a parte de proxecto. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

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

No caso de non ter superado alguna das partes ($\text{NFT} < 4$ ou $\text{NTG} < 4$), ou de non haber acadado o mínimo de 4 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, ou de faltar a máis de 1 sesión de prácticas ou a máis de 1 sesión das actividades orientadas a grupos reducidos, a nota final será a suma ponderada multiplicada por un factor de axuste de 3,5/7.

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

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

2. Exame final

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

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

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

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

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada unha das partes. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

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

No caso de non ter superado algunha das partes ($NFT < 4$ ou $NFP < 4$ ou $NTG < 4$), a nota final será a suma ponderada multiplicada por un factor de axuste de 3,5/7.

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

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

3. Exame extraordinario

O exame extraordinario constará dunha serie de actividades avaliativas similares ás que se contemplan na avaliación continua e que terá o mesmo formato que o exame final. O exame extraordinario celebrarase nas datas que estableza a dirección da Escola e consistirá nunha proba teórica, unha proba de laboratorio e a presentación dun proxecto. Para presentarse á proba de laboratorio e a asignación de proxecto o alumno debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesor con suficiente antelación.

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica analógica**

Materia	Electrónica analógica			
Código	V05G300V01624			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Río Vázquez, Alfredo del			
Profesorado	Río Vázquez, Alfredo del			
Correo-e	ario@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/ario/docencia/eangrado/eangrado.htm			
Descrición xeral	Esta materia estuda o concepto de realimentación, e a súa aplicación ós amplificadores. Estúdanse tamén distintas aplicacións dos amplificadores operacionais.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE42	(CE42/SE4): Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacions.	- saber - saber facer
CE43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analógica e dixital, de conversión analógico-dixital e dixital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.	- saber - saber facer
CE44	(CE44/SE6): Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Dominar as técnicas do deseño de amplificadores con realimentación, e osciladores.	CE43 CE44
Coñecer as distintas estruturas internas dos amplificadores operacionais e as súas características.	CE43 CE44
Afondar nas técnicas de deseño de circuitos con amplificadores operacionais.	CE43 CE44
Adquirir as habilidades de deseño de fontes de alimentación.	CE42 CE43 CE44

Contidos

Tema	
Amplificadores con realimentación I.	Concepto de realimentación. Redes de toma de mostra. Redes de mestura. Topoloxías de realimentación. Lei fundamental da realimentación.
Amplificadores con realimentación II.	Realimentación negativa e positiva. Parámetros utilizados no estudo da realimentación. Avantaxes e inconvenientes do uso da realimentación negativa. Efecto sobre a uniformidade da ganancia. Efecto sobre a distorsión harmónica. Efectos sobre as impedancias de entrada e de saída.

Amplificadores con realimentación III.	Métodos de análise, matricial e simplificado. Identificación da topoloxía. Obtención do circuito sen realimentación, pero mantendo os efectos da carga da rede de realimentación. Obtención da ganancia do amplificador con realimentación. Obtención das impedancias de entrada e saída do amplificador con realimentación.
Amplificadores de potencia.	Etapas de saída en clase A, B, e AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción á clase D.
Osciladores sinusoidais.	Criterio de Barkhausen. Deseño dun oscilador sinusoidal. Oscilador RC. Oscilador LC. Osciladores baseados no cristal de cuarzo.
Amplificadores operacionais I.	Estructura interna do amplificador operacional. Espellos de corrente. Cargas activas. Referencias de tensión. Tecnoloxías utilizadas nos amplificadores operacionais: bipolares, bifet, cmos.
Amplificadores operacionais II.	Análise do amplificador non inversor empregando realimentación. Seguidor de tensión. Convertedores I-V e V-I. Integrador e derivador. Aplicacións.
Amplificadores operacionais III.	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Oscilador de relaxación. Xerador de ondas triangulares. Osciladores sinusoidais baseados no amplificador operacional.
Amplificadores de potencia.	Etapas de saída en clase A, B, e AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción á clase D.
Fontes de alimentación.	Fonte lineal. Protección contra sobrecorrente. Fonte de baixa caída de tensión (LDO).
Práctica 1.	Efecto da realimentación nun amplificador de dúas etapas.
Práctica 2.	Aplicacións lineais. Convertedor V-I. Integrador.
Práctica 3.	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Detector de pico. Detector de envolvente.
Práctica 4.	Oscilador de relaxación con operacional. Oscilador sinusoidal con operacional.
Práctica 5.	Amplificadores de potencia. Clase B. Clase AB.
Práctica 6.	Deseño dunha carga activa. Ensaio dunha fonte de alimentación.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballos tutelados	7	20	27
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Sesión maxistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	22.5	26.5
Probas de resposta curta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

Probas de resposta curta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos tutelados	O profesor guiará ós alumnos no deseño dun amplificador. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán simulacións e montaxes de circuítos reais. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Sesión maxistral	Consiste na exposición dos contidos teóricos da materia, por parte do profesor. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá exercicios relacionados cos contidos do temario. Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Traballos tutelados	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Prácticas de laboratorio	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Sesión maxistral	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Cada alumno ten que entregar unha memoria que corresponda ó traballo asignado. Nestes traballos avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	10	CE42 CE43 CE44
Probas de resposta curta	Test e/o cuestións do primeiro parcial de teoría, realizado na aula. Neste test avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	15	CE42 CE43 CE44
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios do primeiro exame parcial de teoría. Nesta proba avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	15	CE42 CE43 CE44
Probas de resposta curta	Test e/o cuestións do segundo parcial de teoría. Neste test avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	15	CE42 CE43 CE44
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de exercicios do segundo exame parcial de teoría. Nesta proba avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	15	CE42 CE43 CE44
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Proba práctica única, de tarefas reais e/ou simuladas. Realízase no laboratorio. Está relacionada con as prácticas realizadas. Os alumnos deberán realizar montaxes reais ou simuladas, e contestar a preguntas sobre eles. Nesta proba avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	CE42 CE43 CE44

Outros comentarios e avaliación de Xullo

NOTA: A duración das probas parciais está sometida a posibles cambios, debido as restricións de tempo. As duración exactas comunicaranse o longo do cuadrimestre.

EVALUACION CONTINUA:

A materia avalíase de forma continua, mediante dúas probas parciais que tratan os aspectos teóricos, un exame único de prácticas de laboratorio e un traballo tutelado.

O primeiro parcial comprende os temas do un ó cinco. O segundo parcial comprende os temas do seis ó dez. O conxunto dos exames teóricos ten un peso do 60% no total da materia.

Os dous parciais serán realizados no horario de clase, e terán cada un unha duración aproximada de 90 minutos, dos que 30 corresponden a unha proba de resposta corta, e 60 corresponden ós exercicios.

Dentro de cada parcial, a proba de resposta corta e a resolución de exercicios teñen o mesmo peso.

Para superar un exame parcial, sexa o primeiro ou o segundo, requírese obter unha puntuación de 5 puntos sobre 10.

Os alumnos que suspendan algún dos exames parciais deberán examinarse soamente do parcial suspenso no exame final.

As prácticas do laboratorio avalíanse mediante un único exame de prácticas, realizado no laboratorio, con un peso na cualificación final do 30%.

Os traballos tutelados avalíanse en base á memoria que cada alumno ten que entregar ó finalizar a materia, de xeito individual. O peso sobre a nota final é de un 10%.

Para participar na avaliación continua será necesario presentarse ó primeiro parcial. A partires de ese momento o alumno queda presentado a convocatoria.

A cualificación obtida no exame único de prácticas, mantense para o exame de recuperación de Xullo, salvo que o alumno renuncie a mantelo. Neste caso o alumno realizará un exame completo en Xullo, con contidos de teoría e laboratorio.

Para aprobar a materia, una vez superados os parciais, é necesario obter unha cualificación global (CG) de ó menos 5 sobre 10. A cualificación global obtense mediante a fórmula:

$$CG = 0,6 * CT + 0,3*CP + 0,1*CTT$$

CT = nota media dos parciais, CP = nota de prácticas, CTT = nota do traballo tutelado.

A data prevista para o primeiro parcial sitúase na semana sexta. O segundo parcial terá lugar na última sesión de teoría.

O exame único de prácticas terá lugar no laboratorio, coincidindo coa última sesión de prácticas.

EXAMEN FINAL:

Os alumnos que non participen na avaliación continua, serán avaliados mediante un exame final. Este exame constará de tres partes: una primeira parte dos temas un ó cinco, unha segunda parte dos temas seis ó dez e una terceira parte de exame de prácticas no laboratorio.

Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación de ó menos 5 sobre 10 na primeira e segunda parte. En este caso, a calificación global obtense da seguinte fórmula:

$$CG = 0,6 * CT + 0,4*CP$$

CT = nota media da primeira e segunda parte, CP = nota de prácticas.

En caso contrario, o alumno será calificado cunha puntuación de 4 puntos ou co valor de CG se este é menor de 4.

NOTA IMPORTANTE:

Os alumnos que non participen no proceso de avaliación continua e desexen presentarse ó exame final, deben inscribirse obrigatoriamente para poder asistir, contactando cos profesores da materia, persoalmente ou mediante correo electrónico, con ó menos dúas semanas de antelación ó exame. Deste modo, facilítase a planificación dos grupos de exame no laboratorio.

EXAMEN DE RECUPERACION:

O exame de recuperación (Xuño-Xullo) ten a mesma estrutura que o exame final.

RECOMENDACIONES E OUTROS COMENTARIOS:

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

Bibliografía. Fontes de información

Sergio Franco, Design with operational amplifiers and analog integrated circuits, third edition, McGraw-Hill

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultáneamente

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS**Electrónica de potencia**

Materia	Electrónica de potencia			
Código	V05G300V01625			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	López Sánchez, Óscar			
Profesorado	Doval Gandoy, Jesús López Sánchez, Óscar			
Correo-e	olopez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia, ten como principal obxectivo que os alumnos aprendan tanto os conceptos teóricos básicos como os circuitos electrónicos asociados coa análise e deseño de circuitos e sistemas electrónicos de potencia. Para iso estúdanse en primeiro lugar os dispositivos electrónicos de potencia e os conceptos relacionados con sistemas eléctricos trifásicos . A continuación analízanse os convertedores electrónicos de potencia CA-CC, CC-CC e CC-CA.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CE43 (CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.	- saber facer
CE44 (CE44/SE6): Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento do funcionamento dos principais dispositivos electrónicos de potencia.	CE43
Coñecemento do funcionamento das topoloxías básicas de convertidores electrónicos de potencia utilizadas en conversión de enerxía eléctrica.	CE43
Capacidade de analizar circuitos electrónicos de potencia.	CE43 CE44
Capacidade de analizar e deseñar o circuito de realimentación e control en aplicacións de convertidores electrónicos de potencia.	CE43 CE44
Capacidade de deseñar circuitos básicos utilizados en convertidores electrónicos de potencia.	CE43 CE44

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción á electrónica de potencia	Introdución á materia, visión xeral da electrónica de potencia, aplicacións típicas.
Tema 2: Dispositivos electrónicos de potencia	Ampliación de dispositivos electrónicos de potencia: diodo, MOSFET, IGBT, conmutación, circuitos de mando, análise térmica, asociación de dispositivos, protección eléctrica.
Tema 3: Conceptos básicos de electrotecnia e sistemas eléctricos trifásicos	Definición de potencia eléctrica baixo condicións sinusoidais e non sinusoidais. Factor de potencia. Sistemas trifásicos equilibrados e desequilibrados, secuencia de fases, definición de potencia en sistemas trifásicos.
Tema 4: Elementos magnéticos en electrónica de potencia	Teoría básica, bobinas, transformadores, materiais magnéticos, devanados.

Tema 5: Conversión corriente alterna-corrente continua	Rectificadores trifásicos non controlados, controlados. Carga R / carga R-L, filtro por condensador. Corrente de entrada. Introducción á corrección do factor de potencia.
Tema 6: Conversión corriente continua-corrente alterna	Ampliación de conversión alterna-continua. Inversores trifásicos de onda cadrada e PWM, técnicas de modulación.
Tema 7: Conversión corriente continua-corrente continua	Ampliación de conversión continua-continua. Convertedores sen illamento e con illamento. Realimentación e control en convertedores continua-continua.
Práctica 1. Dispositivos electrónicos de potencia	Transistor MOSFET, conmutación, circuío de mando. Medida de tensións e correntes, verificación experimental da teoría.
Práctica 2. Conversión alterna-continua	Rectificador trifásico non controlado, rectificador trifásico controlado. Medida de tensións e correntes, verificación experimental da teoría.
Práctica 3. Conversión continua-alterna	Convertedor alterna-continua. Medida de tensións e correntes, verificación experimental da teoría.
Práctica 4. Conversión continua-continua	Convertidor continua-continua sen illamento. Convertidor continua-continua con illamento. Medida de tensións e correntes, verificación experimental da teoría.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	7	28	35
Sesión maxistral	21	42	63
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	14	16

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividade de aplicación dos coñecementos a circuítos concretos e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvolveranse no laboratorio. Nestas clases traballaranse as competencias CE43 e CE44.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe obter as solucións correctas. O profesor apoiará e axudará aos alumnos para resolver os problemas. Nestas clases traballaranse as competencias CE43 e CE44.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, a desenvolver polo estudante. Nestas clases traballaranse as competencias CE43 e CE44.

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. Nestas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistras e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da asignatura. Nestas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre 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.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da asignatura. Nestas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e o software de simulación.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Semanalmente, o profesorado da materia encargará ao alumnado a execución de tarefas e a entrega do informe de execución.	10	CE43 CE44
Resolución de problemas e/ou exercicios	Forman parte de cada exame parcial. Os exercicios e problemas propostos estarán ligadas aos conceptos teóricos e ás prácticas de laboratorio. O número de probas e normas detállanse en "Outros comentarios".	90	CE43 CE44

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Nesta materia hai dous modos de avaliar ao alumnado: avaliación continua ou avaliación por exame final.

1. Avaliación continua.

A avaliación da materia realízase mediante unha avaliación continua, que consiste na execución de tarefas semanais e a realización de probas de avaliación parciais.

1.1 Tarefas semanais: semanalmente, o profesorado da materia encargará ao alumnado a execución de tarefas e a entrega do informe de execución. Para poder aprobar a materia por avaliación continua é obrigatorio realizar e entregar os informes no prazo fixado polo profesorado. Estas tarefas avaliarán as competencias CE43 e CE44. Pola realización e entrega das tarefas semanais o alumnado poderá obter ata o 10% da cualificación final.

1.2 Probas de avaliación parciais: realizaranse tres probas de avaliación parciais escritas, para avaliar a parte teórica e as prácticas de laboratorio. As probas parciais non se recuperan, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas, os profesores non teñen obriga de repetilas. As cualificacións das probas parciais serán válidas só para o curso académico en que se realicen. Enténdese que o alumno opta por avaliación continua se se presenta a algunha das probas parciais. Desde ese momento considérase presentado á convocatoria. A súa cualificación será a de avaliación continua. Estas probas avaliarán as competencias CE43 e CE44.

1ª proba parcial: avaliaranse os coñecementos do alumnado dos contidos teóricos e de laboratorio impartidos ata a data da proba. O alumnado poderá obter nesta proba ata o 25% da cualificación final. A data aproximada para a realización desta proba é a semana 7.

2ª proba parcial: avaliaranse os coñecementos do alumnado dos contidos teóricos e de laboratorio impartidos ata a data da proba que non foron incluídos na primeira proba parcial. O alumnado poderá obter nesta proba ata o 25% da cualificación final. A data aproximada para a realización desta proba é a semana 11.

3ª proba: avaliaranse os coñecementos relativos aos contidos da materia que non foron incluídos na primeira ou na segunda proba parcial. O alumnado poderá obter nesta proba ata o 40% da cualificación final. A data para a realización desta proba será fixada pola dirección do centro no calendario de exames finais.

2. Avaliación por exame final

O exame final polo que se avalía ao alumnado que non participa na avaliación continua consta de preguntas teóricas, problemas e exercicios que avaliarán os coñecementos do alumno relativos aos contidos da materia. O alumnado poderá obter nesta proba ata o 90% da cualificación final, o 10% restante poderao obter mediante unha entrega única das tarefas semanais que foran propostas a longo do curso. A data para a realización desta proba será fixada pola dirección do centro no calendario de exames finais. Esta proba avaliará as competencias CE43 e CE44.

3. Exame extraordinario (xuño-xullo)

O exame extraordinario consta de preguntas teóricas, problemas e exercicios que avaliarán os coñecementos do alumno relativos aos contidos da materia. A data para a realización desta proba será fixada pola dirección do centro no calendario de exames extraordinarios. O alumnado poderá obter nesta proba ata o 90% da cualificación final, o 10% restante poderao obter mediante unha entrega única das tarefas semanais que foran propostas a longo do curso. Esta proba avaliará as competencias CE43 e CE44.

Bibliografía. Fontes de información

Mohan, N., Power electronics : converters, applications, and design , John Wiley & Sons, 2003

Barrado, A., Problemas de electrónica de potencia, Pearson Prentice Hall, 2007

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica/V05G300V01102

Electrónica dixital/V05G300V01402

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía audiovisual**

Materia	Tecnoloxía audiovisual			
Código	V05G300V01631			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Fernández Hermida, Xulio			
Profesorado	Fernández Hermida, Xulio Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	xuliofh@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia o alumnado aprenderá a deseñar sistemas audiovisuais, atendendo aos aspectos de toma de son e *sonorización, toma de imaxe e *recubrimiento visual, *sincronización, cableado, *conexión e alimentación. Analizaranse aplicacións das redes audiovisuais en interiores e en exteriores, así como distintas plataformas multimedia.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	- saber - saber facer
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender que elementos inflúen na calidade audiovisual.	CE36 CE38
Deseñar un sistema de toma de son e sonorización dado un determinado recinto, comparando distintos subsistemas e elementos.	CG1 CG6 CE36

Crear ambientes abordando aspectos acústicos e visuais	CG12 CE36
Deseñar o cableado e conxionado dunha rede audiovisual para o seu control e alimentación.	CG1 CG6 CE36 CE38
Analizar distintas aplicacións en interiores e exteriores das Redes Audiovisuais.	CE36 CE38
Aplicar e analizar distintos sistemas multimedia: videoconferencia, streaming, bases de datos audiovisuais, sincronización, tratamento de metadatos, intercambio de contidos multimedia.	CG6 CG12 CE38
Organizarse nun grupo de traballo para levar a cabo un proxecto, incluíndo os seguintes aspectos: * capacidade técnica para recoller información, interpretar especificacións técnicas de equipos, discutir sobre distintas opcións e seleccionar unha combinación de equipos determinada. * uso de cálculos teóricos e ferramentas software de simulación como apoio ao deseño de sistemas de sonorización e recubrimento visual. * desenvolvemento de reunións de traballo, debate de resultados parciais e exposición oral do traballo definitivo ante unha audiencia esixente. * elaboración de informes de progreso, actas de reunións e unha memoria técnica final. * adaptación a contornas novas, xestión interna de roles no grupo e resolución de conflitos.	CG6 CG9 CG12 CT4

Contidos

Tema	
Sonorización	Dimensionamento e distribución nos procesos de toma e presentación de son
Recubrimento visual	Deseño de sistemas de toma e presentación visuais en interiores e exteriores. Dimensionado e distribución da cobertura visual, nos procesos de toma e presentación
Conxionado e alimentación	Deseño do cableado e conxionado dunha rede audiovisual e a súa alimentación. Redes audiovisuais, aplicacións en interiores e exteriores.
Sincronización e control	Sincronización dos sinais de audio e vídeo nunha rede audiovisual. Sistemas de control. Calidade audiovisual: interacción son/imaxe. Ambientación: creación de ambientes abordando aspectos acústicos e visuais.
Sistemas multimedia	Videoconferencia, streaming, bases de datos audiovisuales, sincronización, tratamento de metadatos, intercambio de contidos multimedia

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas de informática	12	0	12
Proxectos	7	57	64
Sesión maxistral	21	42	63
Probas de resposta curta	2	0	2
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
Prácticas en aulas de informática	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación exposta. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CE36
Proxectos	Traballo colaborativo en grupo reducido sobre un deseño complexo que fai uso de varios temas tratados na materia. Faise un seguimento periódico do traballo e foméntase o traballo en grupo, a repartición de roles, a posta en común, a planificación e a defensa pública de resultados. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG6, CG9, CG12, CE36, CE38 e CT4.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Sentan as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG6, CG12, CE36 e CE38.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nos descansos das clases e nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (cun máximo de 2-3 estudantes) tipicamente previa cita co profesor ou profesora correspondente. A cita solicítase directamente ou por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Prácticas en aulas de informática	Nas clases de prácticas é un bo momento para poder consultar dúbidas co profesor. O profesor móvese entre as mesas e algúns alumnos aproveitan para consultar dúbidas da propia clase ou dúbidas puntuais doutras clases.
Proxectos	Os proxectos teñen as súas propias clases de grupo C nas que os alumnos de cada equipo consultan as súas dúbidas acerca do proxecto e o profesor ou profesora está con eles axudándolles a definilo e dándolles soporte para o desenvolvemento do seu proxecto particular. Son clases cunha interacción moi agradable.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Proxectos	Valoración dun proxecto realizado en grupo ao longo do cuadrimestre, incluíndo a elaboración dunha memoria e presentación pública. A nota individual correspondente aos traballos en grupo obtense como a suma ponderada de: 1) a nota común do grupo (60%); 2) a nota individual (40%), obtida a partir dun ou varios dos seguintes métodos de avaliación: avaliación cruzada por parte dos demais integrantes do grupo, preguntas orais durante as presentacións dos traballos, preguntas escritas sobre o contido dos traballos.	40	CG1 CG6 CG9 CG12 CE36 CE38 CT4
Probas de resposta curta	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	50	CG1 CG6 CG12 CE36 CE38
Informes/memorias de prácticas	Valoración do traballo escrito que describe o traballo de varias semanas na aula informática.	10	CE36

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que se opta pola avaliación continua unha vez asinado o documento de compromiso que se ofrecerá durante as semanas 1-3, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que se presentou á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final

Tipos e valoración de actividades:

Informes/memorias de prácticas (Peso: 10%): desenvólvese aproximadamente nas semanas 6 e 11.

Proxectos (Peso 40%): aproximadamente na semana 12

Proba de resposta curta (Peso: 50%): coincide coa data do exame final da materia. Inclúe todos os temas da materia.

A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as actividades realizadas. Para aprobar deben obterse, polo menos, 4 puntos en cada actividade de cada tipo e 5 puntos na devandita nota final.

AVALIACIÓN NON CONTINUA

Quen non firme o documento de compromiso será avaliada/ou a través dun exame final na data oficial asignada polo Centro.

Este exame constará de dous partes, de igual peso na nota final: unha parte escrita que incluírá como contidos posibles toda a materia, e unha parte oral relativa aos traballos adicionais que previamente tería que presentar. Pódese participar se se desexa nas actividades de Avaliación Continua de grupo B, pero non serán valoradas. Os traballos adicionais a entregar especificaranse na semana 6 de clase, e deberán entregarse unha semana antes do exame final.

Para aprobar deben obterse, polo menos, 4 puntos en cada actividade de cada tipo e 5 puntos na nota final.

Bibliografía. Fontes de información

John Eargle, Chris Foreman, Audio Engineering for Sound Reinforcement, , Hal Leonard, 2002

Gary Davis and Ralph Jones, Sound Reinforcement Handbook , , Hal Leonard, 1989

Philip Giddings, Audio Systems Design and Installation, , Focal Press, 1990

Hilary Wyatt y Tim Amyes, Postproducción de Audio para TV y Cine, , Escuela de Cine y Vídeo de Andoain, 2005

Rüdiger Ganslandt, Harald Hofmann, Handbook of Lighting Design, , ERCO Edition

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

Guións das prácticas: enunciados de cada sesión práctica.

Copia do material gráfico usado nas sesións presenciales.

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Sistemas de audio/V05G300V01532

Vídeo e televisión/V05G300V01533

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de procesado de imaxe**

Materia	Fundamentos de procesado de imaxe			
Código	V05G300V01632			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Herrero, Julio			
Profesorado	Martín Herrero, Julio			
Correo-e	julio@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Introdúcese ao alumno nas técnicas básicas do procesado dixital de imaxes			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.	- saber facer
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender a natureza e organización das imaxes dixitais	CG3 CG10 CE34 CE38

Aprender a procesar imaxes dixitais	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Aprender como se programa un computador para procesar unha imaxe dixital	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Comprender como funcionan as técnicas fundamentais de procesado de imaxe	CG3 CG10 CE34 CE38
Aplicar técnicas fundamentais de procesado para resolver problemas específicos en imaxes ou conxuntos de imaxes	CG3 CG4 CE34 CE38

Contidos

Tema	
Técnicas básicas de preprocesado.	Histograma. Brillo e contraste.
Operadores globais e locais.	Filtrado lineal e non lineal.
Morfoloxía matemática binaria e gris.	Erosión. Dilatación. Apertura. Peche.
Transformacións xeométricas. Transformadas de imaxe.	Transformacións afíns.
Estándares de compresión de imaxe.	JPEG. JPEG 2000.
Restauración de imaxes.	Filtrado lineal e non lineal.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas de informática	12	23.5	35.5
Traballos tutelados	7	43	50
Sesión maxistral	21	41.5	62.5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Manexo e axuste de ferramentas de análise e algoritmos, identificando cales usar en cada situación suscitada. Traballa todas as competencias da materia.
Traballos tutelados	Traballo en grupo desenvolvendo os contidos vistos nas sesións maxistras, con atención personalizada. Traballa todas as competencias da materia.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Traballa todas as competencias da materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Implementación de métodos de procesado de imaxe nun framework de procesado e visualización de imaxes con interfaz gráfica de usuario, programando en C e C++.
Traballos tutelados	Construción dunha cadea de procesamento capaz de cumprir un obxectivo de alto nivel mediante unha sucesión de métodos de baixo nivel a escoller e axustar polos alumnos de entre o explicado na materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas de informática	Seguimento personalizado do traballo do alumno no laboratorio, con indicación ao mesmo da súa evolución. Avalíanse todas as competencias da materia.	50	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Traballos tutelados	Valoración do traballo realizado, o seu contido e a súa presentación, e o coñecemento que sobre o mesmo ten cada alumno individualmente. Avalíanse todas as competencias da materia.	50	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Exame de avaliación sobre ordenador. Avalíanse todas as competencias da materia.	0	CG3 CG4 CG10 CE34 CE38 CT2 CT3

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A asistencia a clase na avaliación continua é obrigatoria, salvo circunstancias excepcionais. Utilízase avaliación continua para avaliar a materia, baseada no traballo do alumno no laboratorio e os traballos tutelados sobre os contidos da materia. Existe un exame final na data oficial marcada en Xunta de Escola no mes de Maio, ao que deben presentarse aqueles alumnos que non superasen a avaliación continua e desexen aprobar a materia. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. Inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Tamén poderán presentarse os alumnos que desexen mellorar a súa nota de avaliación continua, nese caso a nota deste exame final será a nota final na materia. Os alumnos que aprobasen a avaliación continua e estean satisfeitos coa súa nota non necesitan presentarse a este exame final. Ao longo do cuadrimestre os alumnos irán recibindo información sobre o seu progreso na avaliación continua, e a nota final de avaliación continua comunicárase aos alumnos sempre antes deste exame final. A entrega do traballo tutelado, a última semana de clase, suporá a participación oficial na avaliación continua, o cal implica presentarse á materia aínda que non se realice este exame final.

A avaliación extraordinaria do mes de Xullo consistirá nun exame final extraordinario, para aqueles alumnos que non superasen nin a avaliación continua nin o exame final de Maio. A nota final da materia será a nota do exame final extraordinario en ambos os casos. Este exame final extraordinario será cualificado entre 0 e 10 puntos, e inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

Nótese que non hai dúas convocatorias, senón que esta é única, aínda que haxa dous exames finais.

Bibliografía. Fontes de información

Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing, 3ª, Prentice Hall

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Procesado e análise de imaxe/V05G300V01931

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Programación I/V05G300V01205

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de imaxe**

Materia	Sistemas de imaxe			
Código	V05G300V01633			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Martín Rodríguez, Fernando			
Profesorado	Docio Fernández, Laura Martín Rodríguez, Fernando			
Correo-e	fmartin@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estúdanse varias familias de sistemas de xeración de imaxes, incluíndo visión artificial, teledetección e imaxe médica.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.	- saber facer
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.	- saber - saber facer
CE66	(CE66/OP9) Capacidade para a selección de circuítos, subsistemas e sistemas de observación remota.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os sistemas de imaxe máis comúns para diagnóstico, ensaio e detección remota.	CG3 CG10 CE34 CE66
Comprender os principios de funcionamento dos citados sistemas.	CG3 CG10 CE34 CE66
Comprender as capacidades e limitacións dos citados sistemas.	CG3 CG10 CE34 CE66
Coñecer as aplicacións máis comúns dos devanditos sistemas.	CG3 CG10 CE34 CE66

Contidos

Tema

Captura de imaxe mediante cámaras.	<p>Concepto de cámara, principio de funcionamento, tipos de cámara. Cámaras monocromas, cor (Bayer e triple CCD). Cámaras de campo e liñais.</p> <p>Frame grabbers, sistemas multicámara (mono/estéreo).</p> <p>Parámetros de captura: tempo de exposición, apertura e sensibilidade. Influencia nos resultados obtidos.</p> <p>Sistemas de iluminación (iluminación de estudio, temperatura de cor, luz dura e branda, LED, Láser, fluorescente).</p>
Sistemas de imaxe médica e non destructive testing (NDT).	<p>Xeración de ecografía, radiografía, tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear e escáner de emisión de positróns.</p> <p>Procesado das imaxes e/ou sinais anteriores encaminado á obtención de imaxe diagnóstica de calidade.</p>
Sistemas de teledetección aérea, satelital e proxy.	<p>Adquisición, procesado e aplicacións de imaxes pancromáticas, monobanda, multiespectrais e hiperespectrais, activas e pasivas en UV/VIS/SWIR/NIR/FIR/Térmico/GHz, Radar e Lidar.</p> <p>Corrección xeométrica, rexistro y georreferenciación.</p>

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas en aulas de informática	12	36	48
Traballos tutelados	8	40	48
Sesión maxistral	21	21	42
Informes/memorias de prácticas	0	11	11
Probas de tipo test	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas en aulas de informática	<p>Despois da exposición dun tema completo, ou de parte del, propóñense exercicios prácticos a comezar en clase e, seguramente, a terminar mediante traballo autónomo.</p> <p>Competencias traballadas: CG3, CG10, CE34, CE66.</p>
Traballos tutelados	<p>Realízase un seguimento do progreso dos traballos iniciados na aula de informática completándoos con lectura e análise de documentación técnica, propoñendo e realizando novos objetivos.</p> <p>Competencias traballadas: CG3, CG10, CE34, CE66.</p>
Sesión maxistral	<p>Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos.</p> <p>Competencias traballadas: CG3, CG10, CE34, CE66.</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Axuda in situ e, se é necesario, tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.
Traballos tutelados	Tutoría previa cita. Consultas vía e-mail.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas de informática	Son o comezo dos traballos tutelados. Non teñen nota asignada porque se avaliarán implícitamente a través dos informes de prácticas.	0	CG3 CG10 CE34 CE66
Traballos tutelados	Continuación dos traballos comezados na aula de informática. Non teñen nota asignada porque se avaliarán implícitamente a través dos informes de prácticas.	0	CG3 CG10 CE34 CE66

Informes/memorias de prácticas	Son o resultado final dos traballos tutelados. Para cada traballo establécese unha data límite "branda". Iso significa que se se entrega dentro do primeiro prazo, gáñase o dereito a realizar unha segunda versión (mellora). A segunda versión deberá entregarse nos 10 días seguintes á publicación da nota da primeira versión e deberá ser a mesma memoria máis un anexo que describa as melloras introducidas. Se non se entrega na primeira data proposta, aínda se poderá entregar, SEMPRE antes da finalización das clases. Cando un alumno entrega un traballo práctico está a elixir a opción de avaliación continua. Isto significa que a súa nota final será a media das notas de todos os seus traballos. Dependendo dos traballos propostos, os profesores poderán decidir que non todos teñan o mesmo peso na nota final. Entrega por parellas, idéntica nota a ambos.	80	CG3 CG10 CE34 CE66
Probos de tipo test	Os alumnos que elixiran avaliación continua deberán realizar esta proba que será o 20% da súa cualificación.	20	CG3 CG10 CE34 CE66

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Aqueles alumnos que non entregaron ningún traballo práctico e, polo tanto, non utilizan o procedemento de avaliación continua

deberán realizar un exame de avaliación dos contidos vistos na materia. Realizarase en aula e data aprobada pola xunta de centro. O exame incluírá todos os temas expostos en teoría e tamén os traballos propostos ese ano, podendo preguntarse cuestións sobre a bibliografía adicional recomendada e/ou os métodos que se recomendan para a súa realización.

A avaliación extraordinaria consistirá nun exame final extraordinario, para aqueles alumnos que non superaron a avaliación continua nin o exame final. A nota final da asignatura será a nota do exame final extraordinario en ambos casos. Este exame final extraordinario será calificado entre 0 e 10 puntos e inclúe todos os temas da asignatura (incluíndo os traballos prácticos, igual que o exame ordinario). Para aprobar, o alumno debe obter alomenos 5 puntos.

Nótese que non hai dúas convocatorias, senon que se trata dunha soa, aínda que haxa dous exames finais.

Bibliografía. Fontes de información

Arnulf Oppelt, Imaging Systems for Medical Diagnostics, 2ª, Wiley-VCH, 2005

John Robert Schott, Remote Sensing: The Image Chain Approach, 1ª, Oxford University Press, 2007

Oleg S. Pinykh, Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), 2ª, Springer, 2012

Michael Vollmer and Klaus-Peter Möllmann, Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research and Applications, 1ª, Wiley-VCH, 2010

Erik Reinhard et al., Color Imaging: Fundamentals and Applications, 1ª, A K Peters, 2008

Ademáis da bibliografía, a través da plataforma "faitic", proporcionaranse guións de clase (transparencias) para as sesións maxistras e documentos de requisitos (enunciados) para os traballos tutelados. Estes últimos poderán incluír bibliografía adicional: titoriais, artigos... que se farán dispoñibles a través de "faitic" ben directamente (en formato *PDF) ou ben a través de ligazóns de Internet.

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Procesado e análise de imaxe/V05G300V01931

Produción audiovisual/V05G300V01935

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado de son**

Materia	Procesado de son			
Código	V05G300V01634			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Rodríguez Banga, Eduardo			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbang@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia descríbense as principais técnicas de procesamento do sinal sonoro, con especial énfase nas súas aplicacións reais. Trátase de mostrar ao alumno os principios básicos de ditas técnicas e como uns mesmos principios poden dar orixe a distintos algoritmos ou sistemas dependendo do tipo de sinal a procesar (voz ou audio, por exemplo). Realízase tamén unha introdución aos temas de acústica submarina e de procesamento de ultrasóns.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - saber facer
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber - saber facer
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.	- saber - saber facer
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.	- saber - saber facer
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender a produción e percepción do sinal de son.	CG4
Comprender técnicas fundamentais de procesado de son.	CG4 CE34 CE38
Desenvolver sistemas básicos de codificación de voz e audio.	CG4 CE34 CE38
Analizar especificacións e estándares de codificación de voz e audio.	CG4 CG6 CE34 CE38

Empregar estándares de codificación en aplicacións concretas.	CG4 CG6 CE34 CE38 CT2
Comprender os principios básicos dos ultrasons.	CG4 CE37
Comprender os principios básicos da acústica submarina.	CG4 CE37
Analizar aplicacións concretas dos ultrasóns.	CG4 CE37 CT2
Analizar aplicacións concretas da acústica submariña.	CG4 CE37 CT2
Adaptar as técnicas adquiridas a outras aplicacións.	CG4 CT2

Contidos

Tema	
Produción e percepción do sinal de voz	Xeración da Voz. Fisioloxía. Características xerais do sinal de voz. Percepción. Fisioloxía auditiva.
Análise de sinais de voz e de audio	Análise localizada. Parámetros temporais e frecuenciais. Técnicas de Predición Lineal. Modelos psicoacústicos.
Codificación de voz	Codificación de forma de onda. Codificación paramétrica. Codificación híbrida. Estándares. Aplicacións.
Codificación de audio	Particularidades do sinal de audio. Análise tempo frecuencia: bancos de filtros e transformadas. Codificación. Estándares. Aplicacións.
Acústica submariña e ultrasóns.	Propagación das ondas acústicas na auga. Aplicacións. Ultrasóns. Aplicacións

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Traballos tutelados	7	57	64
Probas de resposta curta	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesor realiza unha presentación dos contidos dos distintos temas da materia. Na medida do posible, contéplase a ilustración dalgún concepto mediante simulación nun ordenador. Tamén tratarase de motivar a participación do alumno suscitándolle diversas preguntas e exercicios. O principal obxectivo destas sesións é aportar ao alumno os coñecementos teóricos suficientes para que poida desenvolver todas as competencias da materia. Nestas sesións trabállanse todas as competencias da materia.
Prácticas en aulas de informática	As prácticas de laboratorio, que se realizarán basicamente mediante simulación con Matlab, están orientadas a que os alumnos comprendan mellor os conceptos explicados nas sesións maxistrais e descubran outros novos, fomentando o seu espírito crítico. Nas prácticas trabállanse todas as competencias da materia.
Traballos tutelados	Os alumnos formarán equipos de traballo cos que desenvolverán unha ou varias tarefas propostas polo profesor. O número de alumnos por equipo establecerase en función do número de alumnos matriculados e da complexidade das tarefas propostas. Os equipos de traballo serán tutelados polo profesor que, ademais de realizar unha valoración do traballo do equipo, establecerá procedementos para o control e valoración do traballo e coñecementos de cada membro do grupo. Nos traballos tutelados destaca o desenvolvemento das competencias CG4 e CG6, ademais das CE34, CE38 e CT2.

Atención personalizada

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

Prácticas en aulas de informática	Nas clases prácticas o profesor establecerá mecanismos que permitan coñecer a comprensión dos conceptos por parte do alumno.
Traballos tutelados	Nas reunións periódicas dos traballos tutelados realizarase un seguemento personalizado do traballo de cada alumno. Ademais o profesor empregará mecanismos complementarios de control como, por exemplo, a avaliación cruzada entre os membros do grupo de traballo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	A avaliación do traballo en equipo realizarase a través da recollida de evidencias e/ou probas de coñecementos durante a súa realización, tanto a nivel de grupo como persoal, a entrega dunha memoria cos resultados e unha presentación e/ou proba de coñecementos sobre o traballo realizado. Na súa valoración terase en conta o traballo realizado e a comprensión dos conceptos a nivel de grupo e a nivel persoal. A entrega do informe final destes traballos será en torno á semana 14 do cuadrimestre. A data definitiva será comunicada ao alumno ao comezo do mesmo. Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no traballo tutelado tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios e avaliación de Xullo".	50	CG4 CG6 CE34 CE38 CT2
Probas de resposta curta	Exame final onde se lle preguntan ao alumno diversas cuestións de acordo cos contidos impartidos na materia. Non se fará ningunha distinción entre os diversos contidos impartidos, independentemente da metodoloxía empregada (sesións maxistras, prácticas,...). Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no exame tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios e avaliación de Xullo".	50	CG4 CG6 CE34 CE37 CE38 CT2

Outros comentarios e avaliación de Xullo

O método de avaliación proposto anteriormente aplicarase aos alumnos que se decidan polo procedemento, recomendado, de avaliación continua (A.C.). Con obxecto de non prexudicar aos seus posibles compañeiros de grupo, o alumno terase que decidir nun breve prazo que lle indicará o profesor, contemplándose a título orientativo as dúas primeiras semanas de clase do cuadrimestre. No caso de alumnos que opten por realizar unicamente o exame final, este suporá un 100% da nota. No entanto, estes alumnos terán que responder a unha serie de preguntas adicionais relacionadas cos traballos tutelados que demostren que adquiriron as mesmas competencias que os alumnos que opten por A.C.

Na avaliación de Xullo realizarase unicamente un exame final, aínda que o alumno que realice a A.C. poderá optar por manter a nota obtida no traballo tutelado, en lugar de resolver as cuestións relacionadas con dito traballo.

Para aprobar será necesario obter unha nota final igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10) e unha nota igual ou superior a un 4 (na mesma escala) tanto no traballo tutelado como no exame final. A nota individual do traballo tutelado obterase como a suma das notas das probas individuais (30% da nota do traballo tutelado) e da nota obtida en conxunto polo grupo (70%), se ben esta última ponderarase en función dos resultados das avaliacións cruzadas e a valoración do profesor sobre a contribución do alumno ao traballo en grupo.

No caso en que o alumno non teña nota de traballo tutelado, ou renuncie a ela na convocatoria de xullo, a nota obtida no grupo de cuestións do exame relativas ao traballo tutelado considerarase como a nota de traballo tutelado e a nota obtida no grupo de cuestións restantes como a nota do exame final. A nota final obterase como a suma das notas do traballo tutelado e do exame final que cheguen a un 4, e dividindo o resultado da suma por dous. No caso en que non se chegue ao 4 nas dúas partes, a nota final será de 4.5 como máximo. De non acadar un 4 en ningunha das partes, a nota final será a menor das notas obtidas dividida entre dous.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

Douglas O'Shaughnessy, Speech Communications. Human and Machine, Wiley-IEEE Press, Se2nd edition. 1999. ISBN: 978-0780334496.

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Acústica arquitectónica**

Materia	Acústica arquitectónica			
Código	V05G300V01635			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José Sobreira Seoane, Manuel Ángel Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Acústica Arquitectónica, desenvolve os principios teóricos fundamentais da acústica arquitectónica, tanto no campo da acústica de salas como do illamento acústico. Os obxectivos da asignatura son: proporcionar unha base teórica suficiente que permitan comprender o comportamento do son en salas; definir e comprender os parámetros que permiten avaliar a calidade acústica de salas; desenvolver as técnicas de deseño que permiten optimizar o comportamento acústico de salas; detallar os parámetros que permiten avaliar o illamento acústico en edificación e introducir a problemática do cálculo do illamento acústico na edificación.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber - saber facer
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber - saber facer
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.	- saber facer
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender os fundamentos teóricos nos que se basea a acústica de salas.	CG2
Capacidade para analizar o comportamento acústico de recintos e de identificar problemas.	CG5
Capacidade para propor solucións a problemas acústicos en recintos xa existentes.	CE36
Capacidade para a elaboración de informes técnicos, informes de ensaio e peritacions na área da acústica de salas.	CE37
Capacidade para avaliar e valorar a calidade acústica dun recinto en función da súa aplicación.	
Capacidade para realizar o deseño de recintos sinxelos con diferentes aplicacións (produción e gravación de audio, salas de conferencia e aulas).	

Contidos

Tema	
Introdución.	Repaso de conceptos básicos. Potencia sonora, presión sonora, intensidade. Decibelios. Operacións con decibelios.
Teoría estatística.	Tempo de reverberación. Presión sonora en salas. Técnicas de medida do tempo de reverberación. Absorción acústica.

Absorbentes e Difusores Acústicos.	Materiais porosos. Resonadores de membrana. Resonadores de Helmholtz. Difusores acústicos.
Teoría Ondulatoria.	Ecuación de ondas en salas. Modos propios e frecuencias de resonancia. Densidade modal. Dimensionado de salas: optimización da resposta en frecuencia de salas.
Teoría Xeométrica.	Modelado xeométrico da propagación sonora. Método da imaxe virtual. Reflexións en superficies planas. O comportamento acústico de superficies curvas.
Deseño de Salas	Parámetros acústicos para o deseño de salas. Ecos e focalizacións en salas. Deseño da audiencia. Dimensionado de salas. Deseño de salas de conferencias e aulas. Deseño de salas de grabación: LEDE e Non-Environment.
Illamento Acústico.	Introdución ao illamento acústico. Illamento Acústico de paneles simples. Illamento de paredes dobres. Illamento de paredes múltiples. Introdución ao illamento en edificación: a transmisión por flancos. Control do ruído en edificios.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballos tutelados	7	28	35
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Estudos/actividades previos	0	15	15
Sesión maxistral	19	38	57
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Probas de resposta curta	2	8	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos tutelados	Formulación dunha serie de traballos de índole práctico que os alumnos deberán resolver. 1. Deseño, construción e medida dun resonador. 2. Deseño e medida dun modelo a escala: resposta en frecuencia. 3. Deseño dunha ferramenta software para o cálculo de reflectores acústicos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2 e CG5, e as competencias específicas CE36 e CE37.
Prácticas en aulas de informática	Manexo de ferramentas informáticas para a realización de medidas acústicas. Análise da resposta de salas, obtidas mediante a realización de medidas en grupos reducidos. Manexo de software de apoio para o deseño de salas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia xeral CG2, e a competencias específicas CE36 e CE37.
Estudos/actividades previos	Estudo por parte do alumno de material previo para a comprensión das clases magistrales e preparación de proxectos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2 e CG5, e as competencias específicas CE36 e CE37.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2 e CG5, e as competencias específicas CE36 e CE37.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	As sesións maxistras desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do alumno mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.
Traballos tutelados	Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode interactuar e presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.
Prácticas en aulas de informática	Nas sesións prácticas, ao alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución de calquera dúbida que calquera alumno poida expor.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Resenrolo de traballos prácticos tutelados, de deseño básico con recollida de memoria final. Mediante a realización destes traballos avalíanse as competencias relacionadas coa realización de medicións e a realización de proxectos.	35	CE36 CE37
Prácticas en aulas de informática	Recollida dos resultados das prácticas o remate do turno. Avaliación dos aspectos máis prácticos (saber facer) relacionados coas competencias CG2 e CG5.	15	CG2 CG5
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de avaliación, coa realización de problemas Avaliación da competencia CG5, Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, tasacións...No ámbito da acústica arquitectónica, especialmente no apartado referente á capacidade de realizar cálculos.	25	CG5
Probas de resposta curta	Exame escrito, con preguntas breves, sobre os contidos teóricos da materia. Avaliación da competencia, CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria relacionada co ámbito da acústica arquitectónica, especialmente no apartado de coñecemento da lexislación no ámbito da materia.	25	CG2

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación non continua (ao final do cuatrimestre), que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

AVALIACIÓN CONTINUA

Para optar ao sistema de avaliación continua, o alumno deber asistir a un mínimo do 80% das actividades programadas na materia. A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-2, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que o alumno presentouse á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades:

1. Realización de traballos tutelados: se entregarán 3 traballos nas datas estipuladas ao principio de curso, aproximadamente nas semanas 5, 9 e 14. (cada traballo contará cun peso do 10 % sobre a nota final, cun peso total do 35 %).
2. Informes/memorias de prácticas (Peso: 15 %)
3. Proba 1 de resposta curta (Peso: 25 %): aproximadamente na semana 6.
4. Proba 2 de problemas e exercicios (Peso: 25 %): proba que consistirá na resolución de exercicios prácticos.

Os traballos tutelados desenvólvense en grupos. A determinación da nota individual de cada compoñente do grupo realizarase mediante os resultados de enquisas de avaliación cruzada entre os integrantes do grupo. A nota final ponderarase segundo os resultados da avaliación. A nota mínima necesaria para considerar que a contribución dun alumno ao traballo do grupo é satisfactoria será de 2 sobre 5 puntos.

O alumno debe demostrar a destreza suficiente en todas as competencias avaliadas. Para iso debe obter polo menos 4 puntos de 10 en cada unha das competencias avaliadas. A nota final obtida correspóndese á suma ponderada cos pesos indicados nas avaliacións realizadas. Para aprobar, o alumno debe obter polo menos cinco puntos na devandita nota final.

A segunda proba realizarase con antelación ao exame final. O exame final constará de dous partes, correspondentes coas dúas probas escritas. O alumno que opte por avaliación continua, poderá presentarse para subir nota á totalidade do exame final ou a aquela proba na que desexe subir nota. Adicionalmente, os alumnos que teñan menos de 4 puntos ou desexen subir nota nalgunha das partes prácticas, deberán entregar na data do exame final aqueles traballos adicionais que lles encargue o profesorado.

Unha vez obtido o aprobado en primeira convocatoria, a cualificación obtida considerarase definitiva sen opción a subir nota en segunda convocatoria (mes de Xullo).

AVALIACIÓN NON CONTINUA

Si o alumno non asina o documento de compromiso enténdese que será avaliado a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e incluírá os contidos tratados en todas as actividades, ademais dunha serie de preguntas adicionais relacionadas co traballo en grupo dentro dun proxecto, de forma que se demostre que o alumno adquiriu as mesmas competencias que os alumnos que opten pola avaliación continua.

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

Convocatoria extraordinaria:

⇒ O alumno que sexa avaliado por Avaliación Continua poderá optar por:

1. Realizar de novo as probas escritas, proba 1 e 2, conservando as cualificacións obtidas nas actividades realizadas de avaliación continua, cos pesos comentados anteriormente. No caso de manter cualificacións menores de catro puntos nas tarefas prácticas, deberá presentar aqueles traballos que lle sexan requeridos polo profesorado da materia.
2. Ser evaluado 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 asignatura. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

⇒ O alumno que NON sexa evaluado 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 asignatura. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

Heinrich Kuttruff, Room Acoustics, 5, Spon Press

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Acústica avanzada/V05G300V01933

Técnicas de medida de ruído e lexislación/V05G300V01934

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación concorrente e distribuída**

Materia	Programación concorrente e distribuída			
Código	V05G300V01641			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	García Duque, Jorge			
Profesorado	García Duque, Jorge López Nores, Martín			
Correo-e	jgd@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno coñeza os fundamentos da sincronización e comunicación entre procesos tanto en sistemas centralizados como distribuídos.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade para deseñar e construír sistemas concurrentes e distribuídos.	CG4 CG9 CE33
Comprensión dos principais conceptos teóricos dos sistemas concurrentes e distribuídos.	CG3 CT2 CT3 CT4
Coñecemento das principais ferramentas e contornas para o desenvolvemento de sistemas concurrentes e distribuídos	CG4 CG9 CE33

Contidos

Tema	
Introdución á Programación Concurrente	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos de concurrencia, paralelismo e multitarefa. - Entrelazamento de instrucións atómicas. - Grafos de precedencia.
O problema da sección crítica	<ul style="list-style-type: none"> - Definición do problema. - Espera Activa. - Inanición. - Interbloqueo. - O algoritmo de Decker. - O algoritmo de Peterson
Ferramentas de Sincronización	<ul style="list-style-type: none"> - Semáforos. - O problema do produtor-consumidor. - O problema dos filósofos. - Monitores. - Variables de Condición. - O problema dos lectores-escritores.
Xestión de Interbloqueo	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción e definición de interbloqueo. - Condicións necesarias. - Estratexias de Prevención. - Estratexias de Evasión. - Detección e Recuperación
Comunicación entre procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Paso de Mensaxes. - Chamada a Procedemento Remoto (RPC).
Programación Distribuída	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción aos Sistemas Distribuídos. - Exclusión Mutua Distribuída: - Algoritmo Ricart-Agrawala. - Algoritmos de paso de testemuña. - Consenso Distribuído: - Fallos de parada. - Fallos bizantinos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Obradoiros	5	30	35
Prácticas en aulas de informática	13	26	39
Sesión maxistral	20	46	66
Probas de tipo test	1	0	1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1
Traballos e proxectos	2	6	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Obradoiros	<p>Cada grupo de alumnos abordará o deseño e implementación dun proxecto software de complexidade media. Dita tarefa realizarase en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos e validados en cada unha das sesións presenciais. Esta metodoloxía de traballo ten como obxectivo proporcionar unha adecuada realimentación para, si é oportuno, mellorar as solucións suscitadas.</p> <p>Esta metodoloxía aborda as competencias CG4 y CG9</p>
Prácticas en aulas de informática	<p>Os alumnos resolverán baixo a supervisión do profesorado os problemas prácticos que se susciten en cada sesión de laboratorio.</p> <p>Esta metodoloxía aborda as competencias CE33/TEL7</p>
Sesión maxistral	<p>Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada lección do temario.</p> <p>Esta metodoloxía aborda as competencias CG3</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Mediante tutorías

Obradoiros	Parte das sesións dedícanse a resolver cuestións individuais con cada alumno mediante preguntas individualizadas tanto por parte do profesor como do alumno
Prácticas en aulas de informática	De maneira completa para os alumnos que fan as prácticas de maneira individual, e mediante a resolución de cuestións individuais con cada alumno mediante preguntas individualizadas tanto por parte do profesor como do alumno

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de tipo test	Proba de contidos teóricos de cada un dos temas expostos nas sesións maxistras.	50	CG3 CG4 CE33 CT2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Avaliación do traballo realizado en cada unha das sesións de laboratorio Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	20	CG3 CG4 CE33 CT2 CT3
Traballos e proxectos	Na última sesión presencial do taller os alumnos entregarán e expoñerán aos seus compañeiros o deseño e a solución suscitados para o sistema software obxectivo do proxecto. Dita solución será exposta a debate entre os alumnos e os profesores. Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	30	CG9 CE33 CT3 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Avaliación Continua:

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

1. Catro probas de tipo Test para avaliar os contidos impartidos nas clases maxistras. Cada proba terá lugar nunha das sesións maxistras, excepto a última que se realizará nunha das sesións do Taller.
 - a. Puntuación: Ata 1,25 puntos cada proba.
2. Seis Probas Prácticas que se realizarán ao finalizar cada unha das sesións de laboratorio e que consistirán na *validación dos resultados obtidos durante a devandita sesión.
 - a. Puntuación: Ata 1/3 puntos. cada proba.
3. Presentación do Proxecto proposto como traballo nas sesións do Taller.
 - a. Puntuación: Ata 3 puntos.

Para aprobar a materia por Avaliación Continua teranse que dar o tres condicións seguintes: (i) obter unha cualificación igual ou superior a 2 puntos no conxunto dos tests.; (ii) cualificación superior a 0 puntos en, polo menos, catro do seis probas prácticas; e (iii) asistir a todas as sesións presenciais de taller e obter máis de 0 puntos na presentación do proxecto.

Avaliación Non Continua:

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

Convocatoria de Fin de Curso:

Rexerase polo indicado para a avaliación Non Continua.

Bibliografía. Fontes de información

M. Ben-Ari, Principles of Concurrent And Distributed Programming, Second Edition, Addison Wesley 2006

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

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

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

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

Recomendaciones

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Arquitecturas e servicios telemáticos/V05G300V01645

Sistemas de información/V05G300V01644

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

Programación I/V05G300V01205

Programación II/V05G300V01302

Sistemas operativos/V05G300V01541

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de redes e conmutación**

Materia	Teoría de redes e conmutación			
Código	V05G300V01642			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Suárez González, Andrés			
Profesorado	López García, Cándido Antonio Suárez González, Andrés			
Correo-e	asuarez@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumno adquira o dominio dos métodos básicos de análise para a predicción das prestacións de redes, servizos e sistemas de telecomunicación, en termos da cantidade de tráfico que transportan, a estrutura física do sistema e a súa forma de interconexión, a capacidade dos elementos que constitúen a rede e dos algoritmos que se empregan neles.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber
CE28	CE28/TEL2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións telemáticas, tales como sistemas de xestión, sinalización e conmutación, encamiñamento e enrutamento, seguridade (protocolos criptográficos, tunelado, devasas, mecanismos de cobro, de autenticación e de protección de contidos), enxeñaría de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas e teletráfico) tarificación e fiabilidade e calidade de servizo, tanto en contornas fixas, móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía e datos.	- saber - saber facer
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade para saber aplicar métodos matemáticos da teoría de colas á análise e dimensionado de redes e sistemas de telecomunicación.	CG5 CE28 CE31
Capacidade para entende-los compromisos básicos de deseño das redes e sistemas de telecomunicación en función dos parámetros de tráfico.	CG5 CE28 CE31
Capacidade para utilizar métodos da matemática discreta para resolver problemas de encaminamento e interconexión de redes, fiabilidade, calidade de servizo e distribución de contidos en redes cableadas e inarámicas, fixas e móbiles, de acceso e de transporte.	CG5 CE28 CE31
Dominio dos conceptos básicos necesarios para resolver problemas de optimización de recursos en redes.	CG5 CE28 CE31

Contidos

Tema

Teoría de colas	Sistemas de servidor único. Sistemas con cola finita. Sistemas con bloqueo: os modelos de Erlang e Engset. Reversibilidade. Redes de colas con solución produto. Aplicacións: dimensionado de enlaces de comunicacións; dimensionado de búfer; bloqueo en redes celulares; análise de sistemas con prioridades; prestacións de ARQ; prestacións de redes multiacceso.
Teoría de grafos	Percorrido de grafos e conectividade. Mínimo corte, máximo fluxo. Árbores de cobertura e expansión. Árbores de custo mínimo. Coloreado de grafos. Resultados e usos. Grafos aleatorios regulares e irregulares: redes small world, redes libres de escala. Aplicacións: deseño topolóxico de redes, o grafo web, difusión de mensaxes en redes cableadas e redes ad hoc.
Optimización de redes	Maximización da utilidade. Descomposición de problemas NUM. Aplicacións.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Proxectos	7	42	49
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	3	5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	6	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Expoñeranse de forma sistemática os contidos teóricos da materia, resaltando os obxectivos, conceptos fundamentais e relacións entre os distintos temas. Os alumnos deberían asimila-los coñecementos que os capaciten nas competencias CG5, CE28/TEL2 e CE31/TEL5.
Prácticas en aulas de informática	Prácticas guiadas onde se pretende o estudo de problemas tanto mediante a aplicación de técnicas analíticas como mediante ferramentas informáticas, servindo de capacitación no uso destas últimas. Así os alumnos deberían adquirir capacitación práctica na competencia CE28/TEL2.
Proxectos	Traballo de estudo e resolución en grupo dun problema real mediante as técnicas estudadas en teoría e as ferramentas vistas en prácticas. Así os alumnos deberían adquirir experiencia práctica que os capacite na competencia CE31/TEL5.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías totalas dúbidas que se lle susciten no estudo dos contidos teóricos.
Prácticas en aulas de informática	O alumno poderá consultar individualmente tanto nas horas de prácticas como nas de tutorías totalas dúbidas que se lle susciten no uso das ferramentas empregadas.
Proxectos	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías totalas dúbidas que se lle susciten tanto na aplicación de conceptos como no emprego das ferramentas durante o desenvolvemento dos proxectos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Proxectos	Realización en grupo, presentación e defensa da resolución dun problema característico do mundo real, aplicando tanto os coñecementos teóricos adquiridos como manexando, no seu caso, as ferramentas informáticas empregadas nas clases prácticas.	15	CE28 CE31

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba parcial realizada sobre os dous primeiros temas, ó redor da oitava semana de clase.	15	CG5 CE28 CE31
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba final realizada sobre o total dos temas.	70	CG5 CE28 CE31

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Para a superación da materia tanto en avaliación continua como en avaliación única, haberase de entregar e superar a corrección das prácticas propostas para as horas B da materia (axúdase así cara unha capacitación mínima na competencia CE28/TEL2).

Asemade a selección da avaliación continua implica realizar un test curto (15 minutos) non puntuable de coñecementos básicos, proba que se realizará na segunda semana da impartición da materia en horas A. A avaliación continua consistirá, ademais da realización do test curto non puntuable, no desenvolvemento en grupo de dous proxectos (cada un a metade da nota de proxectos), unha proba parcial sobre os dous primeiros temas, e a realización dun exame escrito ó termo do cuadrimestre sobre o total dos temas. Os enunciados coa especificación dos proxectos propoñeranse antes de acabar as clases dos temas respectivos. Para ser obxecto de cualificación, os proxectos han de entregarse nun prazo prefixado non menor a 7 días naturais trala correspondente clase C de debate co profesor sobre o progreso do mesmo; o profesor cualificaraos nun prazo non maior a 7 días naturais trala última clase C de exposición, durante as cales realizaranse sendas entrevistas persoais ós membros do grupo, dependendo a nota individual tanto da mesma coma da presentación e memoria conxunta. A cualificación dos proxectos e da proba parcial só fornece efectos no curso en que se propoñan, incluíndo a segunda oportunidade ó final do curso. En calquera caso, a cualificación mínima na materia por avaliación continua (unha vez que se cumpran o requisito previo do segundo parágrafo e o do principio deste) virá dada polo resultado na proba final: $\text{nota} = \text{máximo}(\text{final}, 0'2 \times \text{máximo}(\text{parcial}, \text{proxectos}) + 0'1 \times \text{mínimo}(\text{parcial}, \text{proxectos}) + 0'7 \times \text{final})$.

A avaliación única consistirá nun exame escrito sobre os contidos da materia. A cualificación final da materia (unha vez que se cumpran o requisito previo do segundo parágrafo) será, neste caso, a nota obtida no exame.

Consideraranse presentados á avaliación tódolos alumnos que asistan á proba parcial ou que asistan ó exame final. O modo de avaliación (continua ou única) elixirase no acto do exame, cos correspondentes enunciados distintos para cada tipo de avaliación. Quen non superen a materia na primeira oportunidade ó final do cuadrimestre dispón dunha segunda oportunidade ó final do curso, similar á primeira: O modo de avaliación (continua ou única) elixirase no acto do exame, exercicio cun enunciado distinto para cada tipo de avaliación.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Comunicación de datos/V05G300V01301

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes multimedia**

Materia	Redes multimedia			
Código	V05G300V01643			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Herrería Alonso, Sergio			
Profesorado	Herrería Alonso, Sergio López García, Cándido Antonio			
Correo-e	sha@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia presenta as principais solucións tecnolóxicas específicas para a distribución de contidos audiovisuais polas redes de telecomunicacións e, de maneira especial, polas redes de ordenadores.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber facer
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.	- saber - saber facer
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.	- saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os principios básicos da codificación dixital de audio e vídeo.	CG3
Coñecer os estándares no ámbito da codificación dixital de audio e vídeo.	CG6
Coñecer e comprender os principais problemas aparecidos na transmisión de contidos audiovisuais.	CG3 CE30 CT3
Coñecer os principais protocolos utilizados para a transmisión de contidos audiovisuais.	CE30
Coñecer e comprender os principais mecanismos utilizados para proporcionar calidade de servizo en Internet.	CG3 CE30 CT3
Profundar no estudo e análise das redes de telefonía IP.	CE30 CE33

Contidos

Tema	
Codificación dixital do audio e vídeo	a) Audio PCM. Compresión do audio dixital b) Vídeo dixital. Compresión intraframe e interframe
Aplicacións multimedia	a) Tipos. Requisitos de calidade de servizo b) Impacto do retardo e das perdas c) Distribución de contidos. Multicast. CDN d) Telefonía IP: arquitectura, códecs, softphones, softswitches...

Protocolos multimedia	a) Protocolos de transporte: TCP/UDP, RTP, HTTP b) Streaming adaptativo. MPEG-DASH c) Protocolos de sesión: SIP, H.323, RTSP
Provisión de calidade de servizo en Internet	a) Monitorización e regulación do tráfico b) Planificación e asignación dos recursos c) Servizos diferenciados d) Servizos integrados. RSVP

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	40	60
Prácticas en aulas de informática	12	18	30
Traballos tutelados	6	24	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	5	6
Traballos e proxectos	1	5	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	16	18

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición das ideas, conceptos e técnicas de cada unha das unidades temáticas do curso. Nestas sesións impartiranse as competencias CG3, CG6, CE30 e CT3.
Prácticas en aulas de informática	Aprendizaxe práctica de ferramentas básicas para a distribución de contidos multimedia sobre redes de ordenadores. Os alumnos deberán adquirir nestas prácticas as competencias CE30 e CE33.
Traballos tutelados	Configuración, baixo a supervisión dos profesores, dunha centralita telefónica IP básica. A competencia exercitada durante a realización deste traballo é a CE33.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Dispensarase atención personalizada de forma presencial durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non é necesario cita previa.
Prácticas en aulas de informática	Dispensarase atención personalizada de forma presencial durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non é necesario cita previa.
Traballos tutelados	Dispensarase atención personalizada de forma presencial durante o horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non é necesario cita previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame sobre parte dos contidos da materia. Cuestións e problemas de carácter conceptual, lóxico, analítico ou aplicado. Exercicio escrito dunha hora de duración.	20	CG3 CG6 CE30
Traballos e proxectos	Avaliación da funcionalidade e prestacións da centralita telefónica IP configurada polo alumno durante o curso.	20	CE33
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame sobre os contidos da materia. Cuestións e problemas de carácter conceptual, lóxico, analítico ou aplicado. Exercicio escrito de dúas horas de duración.	60	CG3 CG6 CE30

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

A avaliación continua consistirá na realización de dúas tarefas intermedias: un exame parcial ao redor da semana 8 do cuadrimestre (20% da nota final) e un proxecto consistente na configuración dunha centralita telefónica IP básica ao redor da semana 14 do cuadrimestre (20% da nota final), xunto coa realización dun exame final ao término do cuadrimestre (60%

da nota final). Se a nota do exame final é menor que 3,5, a cualificación final da materia será directamente a nota do exame final. En canto á avaliación do proxecto, a cualificación do alumno dependerá tanto da funcionalidade e prestacións da centralita IP desenrolada (70%) como das respostas a un exame práctico resolto individualmente por cada membro do grupo (30%). As tarefas intermedias non son recuperables e só serán válidas para o curso actual.

Os alumnos poden optar por ser avaliados mediante un único exame escrito sobre os contidos da materia ao término do cuadrimestre. A cualificación final da materia será, neste caso, a nota obtida no devandito exame.

Considerarase que un alumno opta pola avaliación continua se se presenta ao exame parcial ou entrega o proxecto proposto. Consideraranse presentados á convocatoria todos os alumnos que opten pola avaliación continua ou que se presenten ao exame final. O exame final poderá conter varias cuestións adicionais para aqueles alumnos que opten pola avaliación única ao final do cuadrimestre.

No caso de detección de plaxio nalgunha das tarefas encomendadas (exame ou proxecto), a cualificación final da materia será de suspenso (0) e os profesores comunicarán á dirección da Escola o incidente para que tome as medidas oportunas.

Aqueles alumnos que non aproben a materia despois da primeira oportunidade ó rematar o cuadrimestre deberán realizar un exame escrito ó remate do curso académico. Se o alumno optou pola avaliación continua durante o curso, agora poderá elixir entre a avaliación única mediante o exame escrito ou ben manter a avaliación continua. Neste último caso, manteríanselle as notas obtidas nas dúas tarefas intermedias (exame parcial e proxecto) e só tería que realizar o exame escrito como última tarefa. O alumno poderá indicar cal destas dúas opcións elixe o mesmo día do exame.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

Mario Marchese, QoS over heterogeneous networks, 1ª ed., 2007

M. Barreiros, P. Lundqvist, QoS-enabled networks: tools and foundations, 1ª ed., 2011

H. W. Barz, G. A. Bassett, Multimedia networks: protocols, design, and applications, 1ª ed., 2016

Ted Wallingford, Switching to VoIP, 1ª ed., 2005

R. Bryant, L. Madsen, J. Van Meggelen, Asterisk: the definitive guide, 4ª ed., 2013

S. Wintermeyer, S. Bosch, Practical Asterisk 1.4 and 1.6, 1ª ed., 2010

Alan B. Johnston, SIP: Understanding the Session Initiation Protocol, 3ª ed., 2009

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Servizos multimedia/V05G300V01941

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Redes de ordenadores/V05G300V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de información**

Materia	Sistemas de información			
Código	V05G300V01644			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Ramos Cabrer, Manuel			
Profesorado	Mikic Fonte, Fernando Ariel Ramos Cabrer, Manuel			
Correo-e	mramos@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é introducir ao alumno nas principais tecnoloxías para procesar e almacenar a información, como elemento central dos servizos telemáticos			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer - Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer - Saber estar / ser
CE27	CE27/TEL1 Capacidade de construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos servizos telemáticos.	- saber - saber facer
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber facer - Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os principais mecanismos de organización da información para o seu almacenamento e procesado.	CE27
Coñecer os principais mecanismos de procura, recuperación e presentación da información.	CE27
Comprender o concepto de metainformación e as súas principais aplicacións nos novos servizos telemáticos.	CE27
Capacidade de deseñar e implementar unha base de datos utilizando os modelos actualmente en uso.	CE29

Comprender a importancia dunha adecuada xestión da información como elemento básico de soporte dos servizos telemáticos.	CG3 CE29 CT3
Habilidade para seleccionar os mecanismos de xestión da información máis adecuados para un problema.	CG4 CG6 CE27 CT2
Capacidade para construír servizos telemáticos baseados en información almacenada.	CG4 CG6 CG9 CE29 CT2 CT4

Contidos

Tema	
Introdución e perspectiva xeral dos Sistemas de Información.	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos de sistema de información e base de datos. - Tipos de sistemas de información. - Concepto de Sistema Xestor de Bases de Datos. - Modelos de bases de datos. - O proceso de deseño dunha base de datos.
Deseño de Bases de Datos Relacionais: Modelado conceptual.	<ul style="list-style-type: none"> - Obxectivos do deseño conceptual. - Modelos conceptuais de bases de datos. - O modelo E-A.
Deseño de Bases de Datos Relacionais: Modelado lóxico.	<ul style="list-style-type: none"> - Obxectivo do deseño lóxico. - Modelos lóxicos de bases de datos. - O modelo relacional. - Álgebra relacional - Cálculo relacional - Normalización de bases de datos.
Sistemas xestores de bases de datos.	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenamento físico dos datos. - Organización de datos en ficheiros. - Índices e asociacións. - Xestión da integridade dos datos. - Consistencia. - Conceptos relacionados coa seguridade - Optimización de consultas.
Outros sistemas de información.	<ul style="list-style-type: none"> - Bases de datos non relacionais. - Tratamento da información semiestructurada. - Tratamento da información non estruturada - Metainformación e semántica da información - Tratamento da información semántica. - Web semántica e ontoloxías.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	20	46	66
Prácticas en aulas de informática	13	26	39
Obradoiros	5	30	35
Probas de resposta curta	1	0	1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1
Traballos e proxectos	2	6	8

*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 lección do temario. Esta actividade desenvolve as competencias CG3, CG4, CG6, CT2 e CT3.
Prácticas en aulas de informática	Os alumnos resolverán baixo a supervisión do profesorado os problemas prácticos que se expoñan en cada sesión de laboratorio. Esta actividade desenvolve as competencias CG4, CT2, CE29 e CE27.

Obradoiros	Cada grupo de alumnos abordará o deseño e implementación dun proxecto software de complexidade media. Dita tarefa realizarase en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos e validados en cada unha das sesións presenciais. Esta metodoloxía de traballo ten como obxectivo proporcionar unha adecuada realimentación para, se é oportuno, mellorar as solucións expostas. Esta actividade desenvolve as competencias CG4, CG9, CT2, CT4 e CE27.
------------	--

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Obradoiros	O profesor estará presente durante a realización dos obradoiros, atendendo todas as dúbidas que poidan xurdir aos alumnos.
Prácticas en aulas de informática	O profesor estará presente durante a realización das prácticas, atendendo todas as dúbidas que poidan xurdir aos alumnos.
Sesión maxistral	No desenvolvemento das sesións maxistras, os alumnos poderán interromper e formular todas as preguntas ou dúbidas que lles poidan xurdir.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Proba de contidos teóricos de cada un dos temas expostos nas sesións maxistras.	60	CG3 CG4 CG6 CT2 CT3
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Avaliación do traballo realizado nas sesións de laboratorio.	20	CG4 CE27 CE29 CT2
Traballos e proxectos	Na última sesión presencial de taller os alumnos entregarán e expoñerán aos seus compañeiros o deseño e a solución suscitados para o sistema software obxectivo do proxecto. Dita solución será exposta a debate entre os alumnos e os profesores. O profesor fará preguntas a cada membro do grupo, o que permitirá a súa avaliación individualizada.	20	CG4 CG9 CE27 CT2 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

Avaliación Continua:

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

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

Puntuación: Ata 2 puntos cada proba.

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

Puntuación: Ata 2 puntos.

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

Puntuación: Ata 2 puntos.

Para aprobar a materia por Avaliación Continua teranse que dar o tres condicións seguintes: (i) obter unha cualificación igual ou superior a 2 puntos no conxunto das probas teóricas.; (ii) cualificación superior a 0,75 puntos na proba práctica; e

(iii) asistir a todas as sesións presenciais de taller e obter máis de 0 puntos na presentación do proxecto.

Avaliación Non Continua:

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

Convocatoria de Fin de Curso:

Rexerase polo indicado para a avaliación Non Continua.

Bibliografía. Fontes de información

Recursos básicos:

[2] *"SQL Cookbook"*. Anthony Molinaro. 1ª edición. 2005, O'Reilly Media.

Referencias adicionais:

[4] *"Database Systems: The Complete Book"*. Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman y Jennifer Widom. 2ª edición. 2008, Prentice Hall

[4] *"An Introduction to Database Systems"*. Chris J. Date. 8ª edición. 2003, Addison Wesley.

[6] *"Beginning Database Design: From Novice to Professional"*. Clare Churcher. 1ª edición. 2007, Apress.

[7] *"Beginning SQL Joes 2 Pros: The SQL Hands-On Guide for Beginners"*. Rick A Morelan. 1ª edición. 2009, BookSurge Publishing.

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Arquitecturas e servizos telemáticos/V05G300V01645

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Servizos de internet/V05G300V01501

Sistemas operativos/V05G300V01541

DATOS IDENTIFICATIVOS**Arquitecturas e servizos telemáticos**

Materia	Arquitecturas e servizos telemáticos			
Código	V05G300V01645			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Vilas, Ana			
Profesorado	Díaz Redondo, Rebeca Pilar Fernández Vilas, Ana Mikic Fonte, Fernando Ariel			
Correo-e	avilas@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia dedícase ao estudo das distintas solucións arquitectónicas ao deseño de sistemas distribuídos. Máis especificamente, a materia orientase ao estudo das solucións baseadas en servizos, arquitecturas orientadas a servizo, e a articulación deste tipo de solucións coas tecnoloxías que dan soporte aos Servizos Web. Tomando os Servizos Web como base tecnolóxica, abórdase, a descrición, descubrimento e invocación de servizos nunha arquitectura SOA. Finalmente, introdúcense tamén os modelos de composición en arquitecturas SOA (outra vez utilizando os Servizos Web como tecnoloxía de soporte).			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- Saber estar / ser
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- Saber estar / ser
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.	- Saber estar / ser
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.	- Saber estar / ser
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as principais arquitecturas de servizos telemáticos de complexidade media e alta	CG3 CG6 CE29 CE32 CT2 CT3
Comprender o concepto de middleware coma elemento de soporte de servizos, así coma coñecer os principais modelos utilizados en la actualidade.	CG3 CE29 CE32

Comprender a importancia e a utilidade dos servizos web para o desenvolvemento de servizos telemáticos.	CG6 CE29 CE32
Coñecer as principais tecnoloxías para a construción de servizos complexos mediante a combinación de outros servizos.	CG6 CE29 CE32
Dominar os conceptos básicos, así coma as tecnoloxías asociadas á xestión e seguridade de servizos.	CG3 CE29 CE32
Adquirir capacidades para a construción de servizos telemáticos complexos	CG4 CT2 CT3

Contidos

Tema	
Introdución	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas distribuídos. • Modelo cliente-servidor y RPC • Middleware e paso de mensaxes. • Servizos Web e SaaS. • SOA: Roles, operacións, capas.
Servizos Web	<ul style="list-style-type: none"> • SOA básico con REST • Estilos API para Servizos Web • API RPC, de mensaxes, de recursos • Pila de tecnoloxías para Servizos Web.
Tecnoloxías básicas	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso de XML. • Mensaxes SOAP. • Descrición de servizos con WSDL. • Descubrimento de servizos.
Deseño de Servizos	<ul style="list-style-type: none"> • Deseño de Servizos Web. • Ciclo de Vida de Servizos Web. • Implementación Axis2.
Composición de Servizos	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de composición de servizos. • Orquestación e coreografía. • Orquestación con WS-BPEL. • Descrición de coreografía: WS-CDL.
Direccionamento de servizos	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción ao WS-Addressing. • Enrutamento de mensaxes SOAP • Servizos de notificación.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	19	38	57
Prácticas en aulas de informática	10	20	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	6	9
Proxectos	2	22	24
Presentacións/exposicións	2	8	10
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	4	8	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	6	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
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. COMPETENCIAS: CG3, CE29, CE32
Prácticas en aulas de informática	Durante todo o curso se utilizaranse as prácticas no laboratorio para o desenvolvemento de pequenos prototipos que permitan materializar os conceptos fundamentais da materia. COMPETENCIAS: CG4, CG6

Resolución de problemas e/ou exercicios	No laboratorio ou no aula, o profesor suscitará pequenos retos que serán resoltos colectivamente para que se poidan debater os conceptos, as diferentes opcións de resolución e que os alumnos adquiren as destrezas obxectivo da asignatura. COMPETENCIAS: CG3, CG4.
Proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, desenvolverán unha solución a un sistema software cuxos requisitos estableceranse na semana 9 do período lectivo. O seguimento do proxecto realizarase utilizando os obradoiros. COMPETENCIAS: CE29, CE32, CT2, CT3
Presentacións/exposicións	Cada grupo de traballo xustificará nunha presentación a solución adoptada no seu proxecto. A presentación realizarase a última semana do período docente cos profesores da materia. COMPETENCIAS: CG4, CT2, CT3

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Proxectos	Os alumnos, organizados en grupos, desenrolarán un proxecto que aborda o deseño e implementación dunha arquitectura distribuída orientada a servizo. Realizarase un seguimento personalizado de cada un dos proxectos nas sesións C da materia. En cada sesión de atención personalizada, os grupos debatirán có profesor as seguintes cuestións relativas ós progresos do proxecto: ¿qué traballo se abordou dende a anterior reunión? ¿qué problemas foron encontrados? ¿qué problemas non foron resoltos? y ¿cál é a planificación do traballo futuro?

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	Cada grupo de traballo xustificará nunha presentación a solución adoptada no seu proxecto. A presentación realizarase a última semana do período docente cos profesores da materia.	10	CG4 CT2 CT3
Proxectos	Cada grupo de traballo entregará o proxecto da materia durante a penúltima semana do período docente. A entrega constará do deseño, implementación e documentación. Despois da entrega do proxecto, realizarase unha proba práctica sobre o proxecto implementado por cada un dos grupos (última semá de clase).	20	CG4 CG6 CE32 CT2 CT3
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Realizarase unha proba práctica individual na semana 5 do período docente. Cada alumno realizará un exercicio que demostre a súa competencia do uso das tecnoloxías da materia nunha contorna práctica.	10	CG6 CE29
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame escrito e individual, realizado na data indicada no calendario oficial de exames. A proba será unha combinación dos seguintes tipos de preguntas: resolución de problemas, cuestións breves para resolver aplicando os conceptos teóricos explicados en clase, xustificar razonadamente si unha ou varias afirmacións son verdadeiras ou falsas, pequenos tests sobre aspectos teóricos e de aplicación. Non se permite a utilización de apuntes, libros nin coleccións de problemas. O número e a combinación de devanditas preguntas fixarase para cada exame en particular.	60	CG3 CE29 CE32

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación da materia poderá seguir a canle de avaliación continua ou ben un exame final.

AVALIACIÓN CONTINUA

A AVALIACIÓN CONTINUA consiste nos apartados mencionados previamente. O alumno opta pola avaliación continua na semana 6, tras o primeiro puntuable da materia. Momento no que se crean os grupos de traballo para o desenvolvemento do proxecto da materia, a partir dese momento a súa nota nunca poderá ser "non presentado".

A puntuación máxima de cada unha das actividades en avaliación continua é a seguinte:

- Proba escrita individual (calendario oficial): Máximo 6 puntos.
- Proba intermedia: Proba Práctica (Máximo 1 punto).
- Proxecto : Deseño , implementación e implantación (Máximo de 3 puntos).

O proxecto realízase en grupos e a súa puntuación (máximo 3 puntos) distribúese do seguinte xeito. O traballo do grupo contribuirá cun máximo de 2 puntos e será avaliado atendendo ó tamaño e a calidade do proxecto realizado. A contribución individual para o traballo en grupo avaliarase mediante unha entrevista con cada un dos estudantes, que avaliará a profundidade do coñecemento do alumno sobre a totalidade do proxecto.

Para a superación da materia o alumno debe obter un mínimo de 2 puntos sobre 6 na "Proba Escrita Individual" (1); un mínimo de 1 punto no resto de probas (3 y 4); e unha puntuación total (resultante da suma das actividades puntuables) superior a 5 puntos. A nota máxima será de 10 puntos.

EXAME FINAL

A avaliación mediante un EXAME FINAL constará das seguinte partes (as probas non poderán ser recuperables):

1. Proba escrita: Ata un máximo de 6 puntos e requirirase unha puntuación mínima de 2 puntos.
2. Proxecto individual: Entregado a última semana de docencia. Este constará de deseño, implementación e documentación. A avaliación desta proba suporá ata un máximo de 2 puntos.
3. Proba práctica: No laboratorio. A avaliación desta proba suporá ata un máximo de 2 puntos e requirirase unha puntuación mínima de 1 punto.

En calquera caso, a materia considerárase superada se o alumno obtén as cualificacións mínimas tanto no exame escrito como no exame práctico e unha puntuación total (resultado da suma das obtidas nos apartados 1, 2 y 3) igual ou superior a 5 puntos.

AVALIACIÓN FIN DE CURSO

Para a avaliación FIN DE CURSO, non rexe a avaliación continua, polo que todos os alumnos acolleranse á modalidade de exame final tal e como se describiu anteriormente.

Bibliografía. Fontes de información

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- "Web Services & SOA: Principles and Technology". Michael Papazoglou. Pearson Education, 2012 . ISBN-10: 0273732161
- "Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL, and UDDI ".By Steve Graham, Doug Davis, Simeon Simeonov, Glen Daniels, Peter Brittenham, Yuichi Nakamura, Paul Fremantle, Dieter Koenig, Claudia Zentner. Sams, 2004. ISBN-10: 0-7686-6348-2.
- "Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services". Thomas Erl (Paperback). Prentice Hall, 2004. ISBN-10: 0131428985.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- "Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP, and UDDI" Eric Newcomer. Addison-Wesley Professional; 1 edition, 2002. ISBN-10: 0201750813.
- "SOA Using Java Web Services2. Mark D. Hansen. Prentice Hall, 2007. ISBN-10: 0130449687.
- "Distributed Systems: Concepts and Design (5th Edition)". George F. Coulouris. Addison Wesley, 2011. ISBN-10: 0132143011.
- "Web Services A Technical Introduction" Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel, B. DuWaldt, L. K. Trees. Prentice Hall, 2002. ISBN-10: 0130461350.
- "Service Design Patterns: Fundamental Design Solutions for SOAP/WSDL and RESTful Web Services". Robert Daigneau. Addison-Wesley Professional; 1 edition, 2011. ISBN-10: 032154420X.
- "SOA in Practice: The Art of Distributed System Design (Theory in Practice)". Nicolai M. Josuttis. O'Reilly Media; 1 edition , 2007. ISBN-10: 0596529554.
- "Principles of Transaction Processing, Second Edition". Eric Newcomer (Paperback). Morgan Kaufmann; 2 edition , 2009. ISBN-10: 1558606238.
- "Service Oriented Architecture with Java: Using SOA and web services to build powerful Java applications". Binildas A. Christudas. Packt Publishing, 2008) . ISBN-10: 1847193218.
- "Applied SOA: Service-Oriented Architecture and Design Strategies". Michael Rosen . Wiley; 1 edition , 2008. ISBN-10: 0470223650.
- "SOA Principles of Service Design". Thomas Erl. Prentice Hall; 1 edition, 2007. ISBN-10: 0132344823.
- "Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design". Thomas Erl (Hardcover). Prentice Hall, 2005. ISBN-10: 0131858580
- "Programming the World Wide Web (6th Edition)". Robert W. Sebesta (Paperback). Addison Wesley; 6 edition, 2010. ISBN-10: 0132130815.
- "Internet & World Wide Web: How to Program (4th Edition)". P.J. Deitel. Prentice Hall; 4 edition, 2007). ISBN-10:

0131752421.

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Sistemas de información/V05G300V01644

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Servizos de internet/V05G300V01501

DATOS IDENTIFICATIVOS**Xestión e dirección tecnolóxica**

Materia	Xestión e dirección tecnolóxica			
Código	V05G300V01801			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	González Castaño, Francisco Javier			
Profesorado	Fernández Hermida, Xulio Fernández Vilas, Ana González Castaño, Francisco Javier López Ardao, José Carlos			
Correo-e	javier@det.uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Este curso proporciona competencias no deseño, xestión e liderado de iniciativas tecnolóxicas. Inclúe detección de necesidades, realización de vixilancias tecnolóxicas, técnicas de creatividade en equipo, xestión de proxectos, definición e protección de propiedade, e os primeiros pasos na creación dun modelo de negocio. A lingua de impartición e castelán.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	- saber
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.	- saber
CE54	(CE54/PY1) Capacidade para a elaboración de propostas de proxectos técnicos conforme aos requirimentos especificados nunha convocatoria.	- saber
CE55	(CE55/PY2) Capacidade para a dirección técnica dun proxecto de telecomunicación.	- saber - saber facer
CE56	(CE56/PY3) Capacidade para a xestión económica e de recursos humanos dun proxecto de telecomunicación.	- saber - saber facer
CE57	(CE57/PY4) Capacidade para a elaboración de informes técnicos e de seguimento dun proxecto de telecomunicación.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Analizar a viabilidade técnica e económica dun proxecto, así como valorar o seu presuposto	CG7 CG8 CE55 CE56
- Aprender a buscar información e indicadores estadísticos	CE57
- Aprender a facer prospectiva e consultoría tecnolóxicas	
- Aprender a poñer en práctica as principais normativas de certificación	CG8
- Realizar informes de proxectos	CE54 CE55 CE56 CE57
- Aprender a plantexar e estruturar un proxecto	CG8 CE54 CE55 CE56

- Analizar os aspectos sociolóxicos e humanos dos proxectos	CE55 CE56
- Aprender a lexislación e normativa de telecomunicacións, de seguridade e medioambiental	CG7 CE54
- Desenvolver modelos de creación de empresas, produtos e servizos	CG8 CE55 CE56
- Propoñer modelos de negocio en telecomunicacións	CE56

Contidos

Tema	
Deseño e xestión de proxectos	- Plantexamento de obxectivos técnicos - Tradución dos obxectivos a tarefas - Planificación do proxecto - Recursos necesarios - Equipos humanos: perfís de I+D - Presuposto - Trazabilidade da execución do proxecto
Identificar e interpretar necesidades	- Captura de requisitos - Traslación de requisitos a obxectivos técnicos - Perspectiva tecnolóxica ("hype cycles") - Fontes e métodos para vixilancia tecnolóxica
Técnicas de creatividade	- Investigación, desenvolvemento e innovación - Técnicas de equipo para potenciar a creatividade - É a miña idea orixinal? Formulación e avaliación crítica
Ferramentas colaborativas	- Finalidade - Ferramentas - Técnicas de colaboración basadas en ferramentas
Aspectos legais	- Tipos de propiedade. Activos tecnolóxicos e resultados protexidos. Modelos. Patentes. Licencias - O caso español/o caso internacional. Europa e EEUU. Estratexias de internacionalización - Orde CIN/352/2009
Modelos de negocio. O emprendedor	- Proposta de produto - Análise de risco - Análise de clientela - Da idea ao plan de negocio - Primeiros pasos cara a creación dunha empresa tecnolóxica
-	-

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	22	26	48
Proxectos	4	20	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	12	14
Prácticas en aulas de informática	28	36	64

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Presentación oral dos conceptos do curso por parte dos profesores, axudados por medios audiovisuais. Presentacións de expertos. Presentación oral de los conceptos del curso por parte de los profesores, ayudados por medios audiovisuales. Presentaciones de expertos. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CG7, CG8, CE54, CE55, CE56 e CE57.
Proxectos	Proxecto personal ou por grupos a presentar nas horas A da derradeira semana. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CE54, CE55, CE56 e CE57.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Problemas breves individuais, relacionados co contido das sesións maxistras. Proxecto personal ou por grupos a presentar nas horas A da derradeira semana. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CE54, CE55, CE56 e CE57.
Prácticas en aulas de informática	Prácticas sobre aspectos de captura de requisitos, creatividade e deseño e trazabilidade de proxectos con ferramentas informáticas. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CE54, CE55, CE56 e CE57.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Proxectos	Aplicaranse todas as técnicas da asignatura a concepción e planificación dun proxecto. O proxecto se realizará en grupo. Ao principio da asignatura, se notificará aos alumnos un campo de traballo (ex. aplicacións médicas, moble intelixente). Os proxectos levarán a propostas concretas de produto nese campo de traballo. Non obstante, no seguimento dos traballos prestarase atención o rendimento individual dos alumnos, e na defensa final realizaranse preguntas individuais. A atención individual personalizada sobre estes o outros aspectos terá lugar nas horas oficiais de tutoría dos profesores ou vía e-mail, a calquer hora.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nas horas B, os grupos dos proxectos, a través das súas fases de realización: 1- Técnicas de creatividade para xerar ideas concretas 2- Vixilancia tecnolóxica para determinar a orixinalidade das ideas 3- Ferramentas colaborativas para traballo eficiente e levar rexistro das evidencias de traballo 4- Ferramentas de planificación para formalizar os recursos e duración do proxecto 5- Modelo canvas para presentarlle o proxecto a posibles inversores. Non obstante, no seguimento dos traballos prestarase atención o rendimento individual dos alumnos. A atención individual personalizada sobre estes o outros aspectos terá lugar nas horas oficiais de tutoría dos profesores ou vía e-mail, a calquer hora.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Exame	40	CG7 CG8 CE54 CE55 CE56 CE57
Prácticas en aulas de informática	Seguimento de resultados parciais e exame	20	CE55 CE56 CE57
Proxectos	Defensa individual ante comité	35	CE55 CE56 CE57
Resolución de problemas e/ou exercicios	Evaluación por parte do profesor	5	CE55 CE56 CE57

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A EVALUACIÓN CONTINUA consiste en:

- Proba escrita individual (Máximo 4 puntos). Calendario oficial.
- Proba intermedia práctica (Máximo 2 puntos).
- Proxecto a entregar ao final do cuatrimestre (Máximo de 4 puntos).

Para superar a materia o alumno debe obter unha puntuación total (resultante da suma das actividades puntuables) superior a 5 puntos. A nota máxima será de 10 puntos.

O proxecto se realizará en grupo. A nota se particularizará por alumno a partir da interacción co profesor nas horas B e a parte da presentación pública do proxecto que corresponda a dito alumno.

EVALUACIÓN FIN DE CURSO:

Consistirá nun exame individual con partes teórica e práctica na data oficial. A parte práctica cubrirá os mesmos contidos que a avaliación continua ao longo do cuatrimestre.

Bibliografía. Fontes de información

- Thinkertoys: A Handbook of Creative Thinking Techniques (2nd Edition), 2006. Michael Michalko. Ten Speed Press; 2nd edition.

ISBN 10: 1580087736.

- Six Thinking Hats Paperback, 1999. Edward de Bono. Back Bay Books; 2nd edition. ISBN 10: 9780316178310

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de proxectos**

Materia	Laboratorio de proxectos			
Código	V05G300V01802			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática Tecnoloxía electrónica Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Caeiro Rodríguez, Manuel			
Profesorado	Anido Rifón, Luis Eulogio Blanco Fernández, Yolanda Caeiro Rodríguez, Manuel Costa Montenegro, Enrique Domínguez Gómez, Miguel Ángel Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Isasi de Vicente, Fernando Guillermo López Sánchez, Óscar Lorenzo Rodríguez, María Edita de Machado Domínguez, Fernando Martín Rodríguez, Fernando Mikic Fonte, Fernando Ariel Mosquera Nartallo, Carlos Poza González, Francisco Prol Rodríguez, Miguel Rodríguez Rodríguez, José Luis Sánchez Real, Francisco Javier Santos Gago, Juan Manuel Torres Guijarro, María Soledad Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	manuel.caeiro@det.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os proxectos interdisciplinares teñen que ser abordados por un equipo de estudantes que teñen que representar polo menos dúas das catro Mencións do Grao de Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación. Os equipos son supervisados por dous profesores de Departamentos diferentes para enriquecer e facilitar as sinerxias entre diferentes áreas de traballo. Os proxectos desenvolvidos polos diferentes equipos serán defendidos ao final de curso como parte do proceso de avaliación da materia.			
	O idioma de impartición é castelán ou galego.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	- saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber facer
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	- saber
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.	- saber

CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- Saber estar / ser
CG11	CG11 Saber aproximarse a un problema novo abordando primeiro o esencial e despois o accesorio ou secundario.	- saber facer
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- Saber estar / ser
CE54	(CE54/PY1) Capacidade para a elaboración de propostas de proxectos técnicos conforme aos requirimentos especificados nunha convocatoria.	- saber
CE55	(CE55/PY2) Capacidade para a dirección técnica dun proxecto de telecomunicación.	- Saber estar / ser
CE56	(CE56/PY3) Capacidade para a xestión económica e de recursos humanos dun proxecto de telecomunicación.	- Saber estar / ser
CE57	(CE57/PY4) Capacidade para a elaboración de informes técnicos e de seguimento dun proxecto de telecomunicación.	- saber facer
CT1	CT1 Desenvolver a autonomía suficiente pa levar a cabo traballos do ámbito temático das Telecomunicacións en contextos interdisciplinares.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender a traballar en grupo nun proxecto a medio prazo.	CG1 CG4 CG6 CG8 CG9 CG11 CG12 CE54 CE56 CE57 CT4
Planificar a temporalidade dun proxecto en equipo.	CG9 CG11 CE55 CE56 CE57 CT4
Integrar as habilidades propias nun equipo multidisciplinar	CG4 CG9 CG12 CE56 CT1 CT4
Manter unha actitude dinámica e potenciar o espírito de superación	CG1 CG4 CG7 CG9 CT1 CT2

Contidos

Tema	
Traballo en equipo	Os contidos para cada equipo de traballo son específicos do proxecto que estén a desenvolver. Tratarase en calquera caso de contidos multidisciplinares. Como exemplo pódense consultar na páxina web da escola os listados de proxectos desenvolvidos nos cursos anteriores. Ver en http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett/planificacion-academica/lpro
Redacción técnica	Informe executivo Fases na elaboración dun informe

Presentacións en público

Elementos chave dunha presentación.
Axudas para unha presentación eficaz.
Preparación dunha boa presentación:
- Estratexia
- Estructura
- Exemplos
- Elementos a ter en conta

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	2	0	2
Traballos de aula	4	4	8
Proxectos	14	244	258
Presentacións/exposicións	8	24	32

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Algunhas pistas prácticas en habilidades como presentación oral e escrita e traballo en equipo. Con esta metodoloxía traballanse as competencias CT1, CT2 e CT4.
Traballos de aula	Revisión da marcha dos proxectos, con presentacións curtas e discusións. Con esta metodoloxía traballanse as competencias CG9, CG11 e CG12.
Proxectos	Isto é o núcleo do curso: o equipo de estudantes ten que abordar un proxecto, ben proposto por eles ou ben proposto por dous profesores. Durante a duración da asignatura os compoñentes do equipo deberán cooperar para acadar os obxectivos do proxecto; como supervisión contarán cunha hora semanal cos dous ou alomenos un dos titores. Tódolos membros do grupo teñen que ser capaces de defender o seu proxecto ao final do curso tanto nunha presentación oral coma nunha sesión de pósteres. Con esta metodoloxía traballanse as competencias CG1, CG4, CG6, CG7, CG8, CG9, CG11, CG12, CE54, CE55, CE56 e CE57.
Presentacións/exposicións	Cada equipo ten que defender o seu proxecto nunha presentación oral final e nunha sesión de pósteres. A presentación pode ser feita por un ou máis membros do equipo, e ten que incluír evidencias que ilustren o traballo realizado e os resultados acadados. Ao final da presentación todos os membros teñen que estar dispoñíbeis para o turno de preguntas. A sesión de pósteres require a presenza de tódolos membros do equipo. Con alomenos tres días de antelación deberá enviarse un resumo do traballo realizado ao comité avaliador. Con esta metodoloxía traballanse as competencias CG9 e CG12.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	Os profesores da asignatura estarán dispoñíbeis durante as horas de titorías para a resolución de dúbidas e cuestións sobre estas actividades. Os profesores establecerán os seus horarios de titorías ao principio do cuatrimestre.
Proxectos	Cada equipo disporá do apoio de dous titores para o desenvolvemento do seu proxecto e a resolución de dúbidas e preguntas sobre o mesmo en horas de titorías. Os profesores establecerán os seus horarios de titorías ao principio do cuatrimestre.
Traballos de aula	Os profesores da asignatura estarán dispoñíbeis durante as horas de titorías para a resolución de dúbidas e cuestións sobre o desenvolvemento destes traballos. Os profesores establecerán os seus horarios de titorías ao principio do cuatrimestre.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Presentacións/exposicións	Unha porción da nota final basearase na avaliación do tribunal realizada durante os LPRO DAYS. A asistencia a estas xornadas finais será obligatoria para todos os alumnos, que deben enviar con tres días de antelación un resumo do proxecto para axudar a avaliar o traballo. Os membros do comité de avaliación serán os profesores dos ECTS tipo A da asignatura, sempre que non estean implicados na supervisión de ningún proxecto. Noutro caso, naqueles proxectos en conflito se requerirá a axuda dalgún outro profesor da asignatura. A calificación non ten por qué ser idéntica para todos os membros do equipo; aqueles alumnos que non estean á altura dos seus compañeiros e non contribúan axeitadamente ao esforzo colectivo levarán unha nota inferior á media do equipo. Igualmente poden levar unha nota máis alta aqueles alumnos que destaquen polo seu rendemento.	35	CG1 CG7 CG9 CG12 CT2
Proxectos	Unha porción da nota final basearase en: 1. Recomendacións dos titores. Para un seguimento adecuado do desenvolvemento de proxecto, os profesores poden solicitar diferentes tipos de evidencias, orais e/ou escritas, incluíndo informes parciais e/ou finais. Cada parella de titores entregará unha recomendación xustificada aos membros do comité avaliador sobre a metodoloxía de traballo do equipo e o rendemento dos seus membros na consecución dos obxectivos do proxecto. Aquí serán avaliadas as competencias CG1, CG4, CG6, CG7, CG8, CG11, CG12, CE54, CE55, CE56, CE57. 2. Avaliación por pares. Terase en conta a avaliación dos compañeiros de equipo para as competencias CG9, CT1, CT4.	65	CG1 CG4 CG6 CG7 CG8 CG9 CG11 CG12 CE54 CE55 CE56 CE57 CT1 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

As presentacións finais poderán realizarse en galego, español ou inglés. Aqueles equipos que non consigan a nota mínima para aprobar a asignatura terán algunhas semanas adicionais ata a data da segunda convocatoria para defender o seu proxecto de novo. Se o rendemento dun estudante dado é inferior ao dos seus compañeiros, e como resultado non supera a asignatura, deberá mostrar na segunda convocatoria un dominio completo do proxecto desenvolvido polo seu grupo, xunto con suficientes contribucións adicionais de seu.

Bibliografía. Fontes de información

Cada parella de titores asesorará sobre as fontes de consulta axeitadas para o respectivo proxecto.

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Xestión e dirección tecnolóxica/V05G300V01801

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teledetección**

Materia	Teledetección			
Código	V05G300V01911			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Íñigo Santalla del Río, María Verónica Torío Gómez, Pablo			
Correo-e	inhigo@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>A Teledetección está centrada en aqueles sistemas para obter información sobre características de obxectos ou superficies sen estar en contacto directo con eles.</p> <p>Nesta materia preséntanse os principios básicos da Teledetección tanto no espectro visible e infravermello como en microondas. A materia pon énfase nos sensores activos e pasivos, cunha especial profundización nos sistemas RADAR e optoelectrónicos.</p> <p>A materia incorpora dende elementos tecnolóxicos ata o procesado dos sinais resultantes. As aplicacións terán un protagonismo salientable.</p> <p>A materia vaise impartir en inglés.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	- saber - Saber estar / ser
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer - Saber estar / ser
CE65	(CE65/OP8) Aplicar as ferramentas conceptuais, teóricas e prácticas das telecomunicacións no desenvolvemento e aplicacións de sistemas de radar e teledetección.	- saber facer
CE66	(CE66/OP9) Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de observación remota.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

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

Identificar e analizar problemas que poden resolverse con técnicas de Teledetección	CG3 CG4 CG9 CE65 CT4
Propoñer solucións baseadas en RADAR, microondas, infravermellos, LIDAR ou observación no espectro visible	CG3 CG4 CG9 CE66 CT3 CT4
Especificar os sensores e sistemas de Teledetección máis axeitados para cada aplicación	CG3 CG7 CE65 CE66 CT2
Interpretar e analizar imaxes tomadas dende satélites	CG3 CG4 CG7 CE65 CT2

Contidos

Tema	
Introdución á Teledetección	<p>Panorámica do significado e aplicación dos estudos a distancia de terra, mar e ar , facendo fincapé nos puntos de vista diferentes entre a nosa percepción habitual da Terra e o seu aspecto cando se observa dende un satélite ou outra plataforma aerotransportada. Ademais, expónse a evolución histórica da Teledetección e a súa implicación na vida humana, destacando os aspectos da teledetección espacial e os distintos programas que a foron conformando.</p> <p>Os contidos impartidos en grupo A teñen unha actividade autónoma asociada, chamada "A Terra dende o ar/espazo".</p>
Conceptos fundamentais	<p>Neste tema explícanse tres conceptos fundamentais ao longo da disciplina: a firma espectral, a clasificación e as composicións de cor. Todo iso, tras unha introdución aos sensores multiespectrales.</p>
Sensores	<p>Partindo do concepto de sensor, introdúcese os distintos tipos de sensores, o concepto de resolución e o de calibración. Despois, dedícase polo menos unha sesión de dúas horas aos sensores pasivos (óptico-electrónicos, térmicos radiómetros de microondas) e outra sesión aos sensores activos (RADAR e LIDAR). Esta exposición inclúe os fundamentos de funcionamento e operación, as súas características, vantaxes e inconvenientes e aplicacións.</p> <p>Os contidos impartidos en grupo A teñen varias prácticas de laboratorio (grupo B) asociadas, as chamadas "Calibración de sensores", "Sensores pasivos: infravermellos", e "Fundamentos de RADAR".</p>
Procesado, interpretación e formación de imaxes	<p>O tema resulta un compendio das distintas técnicas de procesado que se aplican para a interpretación e clasificación de imaxes tomadas desde satélites. Emprégase unha imaxe exemplo á que se van aplicando os distintos procesados explicados, para unha mellor comprensión das aplicacións de cada técnica.</p> <p>Ademais, o tema ocúpase da formación de imaxes de grandes rexións da superficie da Terra a partir de imaxes de áreas máis reducidas, mediante o uso de mosaicos. Exponse o proceso do mosaico tanto a partir de imaxes satelitais como de imaxes tomadas desde plataformas aerotransportadas.</p> <p>A maiores, nos grupos C proporánse traballos de simulación e formación de imaxes a partires de datos radar.</p> <p>Tódolos contidos deste tema impártense en grupo B, ocupando catro sesións de dúas horas.</p> <p>Ademáis, os traballos a desenvolver en grupo C reforzan o aprendido neste tema.</p>

Sistemas de información xeográfica (GIS)	Trátase de introducir os fundamentos e aplicacións dos sistemas GIS, orientando toda a exposición ao apoio na toma de decisións relacionadas con localizacións xeográficas. A segunda parte da sesión dedícase a profundar no coñecemento de aplicacións dos GIS mediante o estudo de casos prácticos.
Exploración terrestre	Neste tema preséntanse algúns exemplos de aplicacións da Teledetección en diversos ámbitos: estudos do chan, agricultura, minería, xeoloxía. A propia actualidade no momento da impartición da materia pode determinar as aplicacións nas que se faga máis fincapé. Os contidos impartidos en grupo A teñen asociado o traballo grupal que van desenvolver os alumnos en grupos C, dependendo da temática elixida.
Meteoroloxía e Oceanografía	Neste tema expónse as aplicacións que máis satélites ocuparon ao longo da historia da Teledetección: a meteoroloxía e a oceanografía. No tocante a Meteoroloxía indícanse que tipos de sensores empréganse, analízanse os distintos parámetros de interese, as características en canto a resolución que resultan determinantes e os resultados de estudos climáticos ao longo de todo o planeta. En canto a Oceanografía, indícanse os parámetros observados, os sensores, e preséntanse imaxes que mostran os resultados das observacións tanto directamente como tras a aplicación de distintos procesados. Os contidos impartidos en grupo A teñen asociado o traballo grupal que van desenvolver os alumnos en grupos C, dependendo da temática elixida.
Exploración espacial	O obxectivo do tema é presentar unha panorámica da exploración espacial. Partindo dos sensores empregados ao longo dos anos de historia da humanidade no espazo, móstranse os coñecementos principais que se teñen dos distintos corpos do sistema solar e expónse como se chegou a este coñecemento (misións, particularidades das naves e sensores empregados, etc.).

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	17.2	25.8	43
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Traballos tutelados	5	45	50
Presentacións/exposicións	2	4	6
Prácticas autónomas a través de TIC	0	2	2
Actividades introdutorias	1	1.2	2.2
Probas de resposta curta	2.8	0	2.8
Observación sistemática	0	2	2
Traballos e proxectos	0	5	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia "Teledetección": fundamentos, bases teóricas, aplicacións, etc. Se reserva para as sesións de grupo grande (A): 1 sesión á semana, 2 horas por sesión. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE65, CE66, CT2, e CG3.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios co equipamento adecuado. Son dúas sesións presenciais de 2 horas cada unha: unha centrada en calibración de sensores (usando LEGO Mindstorm), e outra en termografía por infravermellos (aprendendo a manexar cámaras termográficas), a realizar en grupos medianos (B). Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE65, CE66, CT4, e CG4.

Prácticas en aulas de informática	<p>Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo.</p> <p>Desenvólvense en laboratorios con computadores.</p> <p>Son cinco sesións de dúas horas cada unha:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos de RADAR, mediante un xogo de computador deseñado especificamente, "RADAR Technology". 2. Procesado e Interpretación de imaxes satelitais, cun programa de procesado de imaxes, MultiSpec (abrange catro sesións). <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG7, CG9, CT4, e CT3.</p>
Traballos tutelados	<p>O estudante, en grupo, realiza un proxecto de procesado e simulación de imaxes de teledetección. O proxecto desenvólvese en grupos de 4 a 5 estudantes.</p> <p>A interacción cos profesores será presencial con cinco reunións de unha hora, ocupadas en discusión e seguimento do proxecto.</p> <p>De ser necesario, se plantearían sesións de tutorización ou seguimento adicionais.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG7, CG9, CT4, e CT3.</p>
Presentacións/exposicións	<p>Exposición por parte do alumnado ante os docentes e o resto de estudantes do proxecto realizado en grupos pequenos (C). Previamente, os estudantes deberán enviar por correo electrónico ao profesor de grupo C o código desenvolvido e un informe resumindo os resultados.</p> <p>Estes traballos presentaranse como unha actividade de grupo A.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG9.</p>
Prácticas autónomas a través de TIC	<p>Actividades a realizar autónomamente con software facilitado a través da plataforma FaiTIC: "A Terra desde o aire/espazo", para aprender sobre puntos de vista.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE65 e CE66.</p>
Actividades introductorias	<p>Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.</p> <p>Para esta actividade se reserva unha hora presencial de grupo A, na que se presenta a materia, explícanse as prácticas de laboratorio e informáticas, e o que se espera dos traballos en grupo C.</p> <p>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE65, CE66, e CG4.</p>

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introductorias	Tempo que cada profesor reservou para atender aos alumnos e resolver as súas dúbidas
Sesión maxistral	Tempo que o profesor do grupo A reservou para atender aos alumnos e resolver as súas dúbidas
Prácticas de laboratorio	Tempo que o profesor do grupo B pode usar para axudar aos alumnos a entender as prácticas de laboratorio e a resolver as súas dúbidas
Prácticas en aulas de informática	Tempo que o profesor do grupo B pode usar para axudar aos alumnos a entender as prácticas de laboratorio e a resolver as súas dúbidas
Traballos tutelados	Tempo que o profesor do grupo C pode usar para axudar aos grupos titorizados, adicional ás reunións establecidas no calendario
Presentacións/exposicións	Tempo que o profesor do grupo C pode usar para axudar aos alumnos a preparar as súas presentacións de resultados
Prácticas autónomas a través de TIC	Tempo que o profesor do grupo A usará para atender aos alumnos que precisen axuda para facer o seu traballo autónomo

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	<p>Probas de resposta curta:</p> <p>Haberá catro probas, en datas informadas a principio do curso, liberatorias das materias dos temas anteriores</p> <p>Nestas probas curtas avaliaranse as competencias CE65, CE66, CG3 e CG7</p>	40	<p>CG3</p> <p>CG7</p> <p>CE65</p> <p>CE66</p>

Prácticas de laboratorio	Observación sistemática: Durante as prácticas de laboratorio e informáticas, avaliarase a obtención de resultados e a demostración de comprender o procedemento para chegar a eles: 1. "Calibración de sensores": 5% 2. "Termografía infravermella": 10%	15	CG4 CG9 CE66 CT3
	Nestas prácticas avaliaranse as competencias CE66, CT3, CG4 e CG9.		
Prácticas en aulas de informática	Observación sistemática: Durante as prácticas de laboratorio e informáticas, avaliarase a obtención de resultados e a demostración de comprender o procedemento para chegar a eles: 1. "Fundamentos de RADAR": 7% 2. "Procesado de imaxes": 13%	20	CG4 CE65 CT2
	Nestas prácticas avaliaranse as competencias CE65, CT2 e CG4.		
Traballos tutelados	A realización dos traballos en grupos avaliarase en dous partes: a propia dinámica dos traballos e as presentacións. Polo traballo en si, recibirán un 15% da nota. Cada un dos membros do grupo recibirá a mesma nota, xa que cada un deles é corresponsable do desenvolvemento.	15	CG7 CG9 CE66
	Nestes traballos avaliaranse as competencias CE66, CG7 e CG9		
Presentacións/exposicións	Presentacións dos traballos por parte dos grupos C. Trala presentación, os profesores preguntarán cuestións, individualmente, a cada un dos membros do grupo. A nota desta parte será individual, dependendo do coñecemento demostrado por cada membro do grupo.	7	CG9 CT4
	Na presentación dos traballos avaliaranse as competencias CG9 e CT4		
Prácticas autónomas a través de TIC	Os alumnos presentarán ao profesor os resultados do seu traballo autónomo: "A Terra desde o aire/espazo": 3%	3	CG4 CE65
	Nestas prácticas avaliaranse as competencias CE65 e CG4.		
Probas de resposta curta	O exame final, en caso de ter que facelo, constará de 10 cuestións de resposta curta, con preguntas relacionadas coas clases de aula, de laboratorio e as presentacións dos traballos, e valerá polo 100% da nota da materia.	0	CG3 CG4 CG7 CG9 CE65 CE66 CT2 CT3 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A lingua da materia é o inglés. As probas, informes e exames serán en inglés.

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

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

1.1. Catro probas de resposta curta, cun 10% da nota total cada unha, sumando un 40%.

1.2. Probas de observación sistémica nas prácticas de laboratorio e informáticas, que suman un 35%

1.3. Avaliación dos traballos tutelados (15%)

1.4. Presentación dos traballos (7%)

1.5. Traballo autónomo (3%)

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

Un alumno suponse que optou por avaliación continua cando se presentou a dúas das probas de resposta curta. Un alumno que opta pola avaliación continua considérase que se presentou á materia, independentemente de que se presente ou non ao exame final.

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

2.- O **exame final** consta de 10 preguntas. Pode realizarse dúas veces por ano académico. Os lugares e datas publícanse na páxina web da Escola. Pode preguntarse calquera contido explicado en clases de aula, laboratorio ou presentacións de proxectos.

Código ético

Os exames e os tests deben ser realizados individualmente. Calquera infracción se considerará como unha falta de ética importante e será comunicada ás autoridades académicas.

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

Bibliografía. Fontes de información

Emilio Chuvieco Salinero, Teledetección ambiental, Ariel, 2010

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

, Exploring the Moon, NASA,

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

, Fundamentals of Remote Sensing, Canadian Centre for Remote Sensing, 1998

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

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

Iñigo Cuiñas, Verónica Santalla, Ana V. Alejos, María Vera-Isasa, Edita de Lorenzo, Manuel G. Sánche, Playing LEGO Mindstorms® while Learning Remote Sensing, International Journal of Engineering Education, vol. 27, no. 3, pp. 571-579, 2011

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Sistemas de navegación e comunicacións por satélite/V05G300V01912

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Infraestruturas ópticas de telecomunicación/V05G300V01614

Principios de comunicacións dixitais/V05G300V01613

Redes e sistemas sen fíos/V05G300V01615

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

Outros comentarios

A docencia da materia vai ser en inglés.
Toda a documentación da materia se facilitará en inglés.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de navegación e comunicacións por satélite**

Materia	Sistemas de navegación e comunicacións por satélite			
Código	V05G300V01912			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Aguado Agelet, Fernando Antonio			
Profesorado	Aguado Agelet, Fernando Antonio Mosquera Nartallo, Carlos			
Correo-e	faguado@tsc.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Preséntanse os fundamentos dos sistemas de Navegación e comunicacións vía satélite. Describíranse os fundamentos dos sistemas de navegación vía satélite (GPS e Galileo). Estudaránse os diferentes segmentos dos sistemas de comunicacións vía satélite así como os estándares de planificación e desenvolvemento. A documentación da materia estará en inglés. Impártese e avalíase en inglés, permitindo que os estudantes respondan en inglés, castelán ou galego no exame.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CE67	(CE67/OP10) Aplicar as ferramentas conceptuais, teóricas e prácticas das telecomunicacións no desenvolvemento e aplicacións de sistemas de navegación e comunicacións por satélite.	- saber facer
CE68	(CE68/OP11) Capacidade para a selección de subsistemas e sistemas de navegación e comunicacións por satélite.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os estándares de planificación e desenvolvemento de sistemas por satélites	CG2 CG3 CE67 CE68 CT3
Coñecer as diferentes alternativas de sistemas de navegación e comunicación por satélite, os seus diferentes segmentos (espazo, terreo e usuario) e o tipo de órbitas.	CG3 CG4 CE67 CE68 CT2 CT3

Coñecer os sistemas e servizos máis habituais en comunicacións por satélite, incluíndo as súas capacidades tecnolóxicas e limitacións.	CG3 CE67 CE68 CT3
Coñecer e aplicar sistemas de navegación por satélites: GPS, Galileo e outros.	CG2 CG3 CG4 CE67 CE68 CT2 CT3

Contidos	
Tema	
Introdución	Definición de sistema Regulación Estándares Bandas de frecuencia
Elementos dun Sistema	Segmento Terreo Segmento Espacial Segmento Usuario Lanzador
Introdución aos sistemas de navegación (GNSS)	GPS, Galileo, Glonass e outros sistemas
Arquitectura dos subsistemas de comunicacións	Subsistemas embarcados: - Antenas - Carga de pago: transpondedores
Introdución ás comunicacións por satélite	- Principais elementos do payload - Mecanismos de propagación - Balance de enlace - Satélites multihaz
Servizos de comunicacións por satélite	- Servizos fixos (FSS) - Servizos de difusión (BSS) - Servizos móbiles (MSS)

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	13	39	52
Prácticas de laboratorio	4	8	12
Traballos tutelados	3	9	12
Probas de resposta curta	1	10	11

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contados sobre a materia obxecto de estudo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG3, CG67, CG68, CT2 e CT3.
Prácticas en aulas de informática	Os estudantes aplican os coñecementos teóricos a diferentes tarefas prácticas que cubren os principais contidos de estudo, coa axuda dos correspondentes paquetes de software. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG67, CG68 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes aplican de xeito práctico o coñecemento teórico nun contexto específico. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG67, CG68 e CT3.
Traballos tutelados	Os estudantes traballan en grupos, co apoio dos profesores, para aplicar, estender e personalizar os contidos tratados nas clases teóricas e prácticas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG67, CG68, CT2 e CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da materia. Poderán tamén expor as súas consultas por vía telemática.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas de informática	Os alumnos realizan prácticas de laboratorio nas que traballan cos conceptos abordados nas clases teóricas. As prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. A nota final é individual e avaliará a participación dos alumnos nas prácticas, así como o informe final de carácter individual. Nalgunhas prácticas realizaranse unha proba individual.	40	CG3 CG4 CE67 CE68 CT3
Traballos tutelados	Avaliación dos traballos desenvolvidos: comprensión, madurez, relevancia e orixinalidade do traballo e interacción entre o grupo. As prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. A nota final é individual e avaliará a participación dos alumnos nas prácticas, así como o informe final de carácter individual.	5	CG3 CG4 CE67 CE68 CT2 CT3
Prácticas de laboratorio	Cada estudante realizará prácticas de campo. A avaliación se realizará por medio dun informe. As prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. A nota final é individual e avaliará a participación dos alumnos nas prácticas, así como o informe final de carácter individual. Nalgunhas prácticas realizaranse unha proba individual.	10	CG3 CG4 CE67 CE68 CT3
Probas de resposta curta	Un exame final para avaliar os contidos presentados nas clases teóricas. O exame será individual e de duración limitada.	45	CG2 CG3 CG4 CE67 CE68 CT2 CT3

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Ao cometo do curso o alumno debe escoller o método de avaliación: exame final ou avaliación continua.

Idioma de impartición: Inglés.

Toda a documentación do curso realizarase en inglés, así como as presentacións.

A avaliación de informes e prácticas realizarase igualmente en inglés.

O último exame pódese responder en inglés, galego ou castelán.

A materia será avaliada a través dun dos seguintes mecanismos:

Exame final:

O exame incluírá preguntas e problemas relacionados cos contidos explicados tanto nas sesións maxistras, nas prácticas en aulas de informática e nas prácticas de laboratorio. Será necesario para aprobar o exame obter un 5 sobre 10.

Avaliación continua (os estudantes que escollan este método non poderán presentarse ao exame final na primeira convocatoria). A materia será avaliada ao longo de todo o curso:

Prácticas en aulas de informática: cada estudante realizará diferentes prácticas. A súa avaliación terá un peso dun 40% na nota final.

Traballos tutorizados: cada estudante realizará en diferentes traballos tutorizados que se proporán ao longo do curso. A súa avaliación realizarase a través da corrección das memorias correspondentes e esta parte terá un peso dun 5% na nota final.

Prácticas de laboratorio: cada estudante realizará diferentes prácticas de laboratorio. A súa avaliación realizarase a través da corrección das memorias correspondentes e esta parte terá un peso dun 10% na nota final.

Proba de resposta curta: este exame será a última proba da avaliación continua, e terá un peso do 45% da nota final.

Exame de recuperación: o estudante realizará un exame que incluírá cuestións e/ou problemas relacionados cos contidos impartidos nas sesións maxistras, as prácticas nas aulas de informática, as prácticas de laboratorio e os traballos tutorizados (100% da nota final). Opcionalmente, os alumnos poderán realizar unicamente un exame parcial sobre a materia impartida nas sesións maxistras (45% da nota final).

Os traballos e tarefas prácticas propostas e realizadas este curso non son recuperables e só son válidas para o curso actual.

Bibliografía. Fontes de información

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

Maral and Bousquet, Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology., 5th. December 2009, Wiley , <http://www.ecss.nl> ,

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

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

Organización de Aviación Civil Internacional, Telecomunicaciones aeronáuticas : Anexo 10 al Convenio sobre aviación civil internacional. Volumen III, Sistemas de telecomunicaciones / Organización de Aviación Civil Internacional , 2009, Aena

Elliott D. Kaplan, Christopher J. Hegarty, editors, Understanding GPS : principles and applications, 2nd. 2006, Artech House

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

, http://www.trimble.com/gps_tutorial/ ,

, <http://www.insidegnss.com/magazine> ,

, <http://igs.bkg.bund.de/> ,

, <http://waas.stanford.edu/index.html> ,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Teledetección/V05G300V01911

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

Sistemas de comunicacións por radio/V05G300V01512

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesado dixital en tempo real				
Materia	Procesado dixital en tempo real			
Código	V05G300V01913			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cardenal López, Antonio José			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José			
Correo-e	cardenal@gts.uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>Esta materia está dedicada aos aspectos máis prácticos da implementación de algoritmos de procesado dixital de sinal. Os obxectivos principais son familiarizar ao alumno coas características das distintas plataformas hardware dispoñibles para tal fin, así como profundar nos detalles prácticos da implementación dos algoritmos básicos de procesado de sinal discreto en tales plataformas, especialmente cando se aplican restricións de tempo real.</p> <p>Os aspectos teóricos desenvolvidos na materia serán experimentados de maneira práctica empregando un sistema de desenvolvemento para un procesador de sinal (DSP).</p> <p>A asignatura impartirase en castelán, aínda que toda a documentación estará en inglés.</p>			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE69	(CE69/OP12) Capacidade de implantar esquemas de procesamento dixital de sinais en dispositivos programables.	- saber - saber facer
CE70	(CE70/OP13) Capacidade de interacción con sinais de radio dixitalmente.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as arquitecturas para aplicacións en tempo real.	CG3 CE69 CT2
Desenvolver aplicacións en tempo real sobre arquitecturas tipo.	CG3 CG4 CE69 CT2

Adaptar os coñecementos de procesado dixital de sinal a contornas en tempo real.

CG3
CG4
CE69
CE70
CT3

Propor solucións dixitais para a súa integración en transceptores de radio.

CG4
CE70
CT3

Contidos

Tema	
Tema 1 Conceptos básicos	Concepto de procesado en tempo real. Restricións dos sistemas de procesado de sinal en tempo real. Dispositivos para procesado en tempo real
Tema 2 Algoritmos para procesado en tempo	Xeración de sinais. Estructuras avanzadas para filtros IIR. Efectos da precisión finita.
Tema 3 Algoritmos para procesado en frecuencia.	Fast Fourier Transform (FFT). Discrete Cosine Transform. Algoritmo de Goertzel.
Tema 4 Introducción aos DSPs.	Arquitectura dos DSPs. Unidade aritmético-lóxica. Unidade de cálculo de direccións. Control de fluxo de programa. Medidas de prestacións.
Tema 5 Programación optimizada para DSPs	Estructura dos sistemas de desenvolvemento. Programación en punto fixo. Técnicas de programación e optimización.
Práctica 1: Introducción ao sistema de desenvolvemento	Compilación, execución e depuración de programas no sistema de desenvolvemento.
Práctica 2: Xerador de sinais	Xeración dun sinal sinusoidal mediante varios métodos.
Práctica 3: Filtros IIR I	Implementación dun filtro IIR mediante formas transpuestas e en cascada.
Práctica 4: Filtros IIR II	Programación de filtros IIR en punto fixo.
Práctica 5: Procesado en frecuencia.	Programación de FFTs empregando as librarías do procesador. FFTs reais e complexas.
Práctica 6: Software defined radio.	Programación de algoritmos básicos para transmisores e receptores programables.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	21	42	63
Traballos tutelados	7	35	42
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	7	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. O material audiovisual será facilitado previamente aos estudantes na plataforma faitic. Traballo persoal posterior do estudante preparando ou repasando os conceptos vistos na aula. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en tutorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE69, CT2 y CT3.
Traballos tutelados	Exporanse proxectos tutelados sobre a plataforma de procesado de sinal en tempo real empregada nas prácticas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE69, CE70, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse exercicios prácticos sobre un sistema de desenvolvemento para un procesador de sinal (DSP). Empregarase o programa Matlab como complemento para o deseño de filtros e a simulación dos algoritmos, se fose necesario. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE69, CE70, CT2 y CT3.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Nas sesións prácticas, o alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución de calquera dúbida que calquera alumno poida expor.

Sesión maxistral	As sesións maxistrais desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do alumno mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.
Traballos tutelados	Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode interactuar e presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliación das prácticas realizadas sobre a plataforma de procesado de sinal en tempo real.	50	CG3 CG4 CE69 CE70 CT2
Traballos tutelados	Realízase un traballo ao longo da materia sobre a mesma plataforma. Entregarase unha memoria e o código xerado para a súa avaliación.	30	CG3 CG4 CE69 CT3
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realízase un exame sobre os contidos teóricos expostos nas clases maxistrais.	20	CG3 CG4 CE69 CT3

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A materia será impartida en castelán, aínda que toda a documentación estará en inglés.

Avaliación

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

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua da materia consistirá en:

- 5 prácticas realizadas sobre a plataforma de procesado de sinal. Estas prácticas contarán un 50% da nota final.
- 1 proxecto realizado en grupo nas horas tipo *C, que contará un 30% da nota final.
- Proba de contidos sobre toda a materia desenvolvida nas clases maxistrais e de laboratorio. Terá lugar nas datas que especifique a Escola. Contará un 20% da nota final.

A cualificación final do estudante será calculada por agregación ponderada (50%, 30% e 20%, respectivamente) das cualificacións de laboratorio, proxecto en grupo e proba de contidos.

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

- Xeradores de sinais (10%)
- *Implementación de *filtros *FIR e *IIR (10%)
- *Implementación de *filtros *IIR, efectos da precisión *finita (10%)
- Procesado en frecuencia (10%)
- Software *defined radio (10%)
- Proxecto: (30%) Aplicación práctica dos contidos do curso. Entregarase na décimo cuarta semana do curso.

Para asignar a nota individual dos traballos en grupo realizaranse avaliacións cruzadas entre os membros do grupo. Os resultados da avaliación utilizaranse para ponderar a nota común.

AVALIACIÓN AO FINAL DO CUADRIMESTRE

O estudante terá a opción de renunciar á avaliación continua, podéndose presentar a un exame final polo 100% da nota. Neste exame avaliaranse tanto os contidos teóricos impartidos nas clases maxistrais, como os prácticos obtidos polo resto dos alumnos no laboratorio. Os estudantes que desexen renunciar á avaliación continua, deberán comunicarllo ao profesor

unha semana antes da data especificada pola Escola para o exame final.

Ao terminar o ano académico, os alumnos terán unha segunda oportunidade de ser avaliados. Nesta oportunidade os alumnos terán a opción de manter parte da nota obtida na avaliación continua, completándoa mediante traballos prácticos propostos polo profesor, ou ben poderán renunciar a ela, presentándose nese caso a un único exame final.

Bibliografía. Fontes de información

Sen M. Kuo, Bob H. Lee, Real-Time Digital Signal Processing, : Implementations, Application and Experiments with the TMS320C55X, John Wiley & Sons, 2001

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Tratamento de sinais multimedia/V05G300V01513

DATOS IDENTIFICATIVOS**Comunicacións dixitais**

Materia	Comunicacións dixitais			
Código	V05G300V01914			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Pérez González, Fernando			
Profesorado	Mosquera Nartallo, Carlos Pérez González, Fernando			
Correo-e	fperez@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta asignatura se presentan os fundamentos das modulacións que se empregan en practicamente todos os estándares modernos de comunicacións, incluíndo televisión dixital terrestre, WiFi, comunicacións móbiles de cuarta xeración (LTE), radio dixital, comunicacións mediante luz visible (LiFi).			
	Impártese e evalúase en inglés. Os contidos están en inglés. Os alumnos poden participar nas clases e responder nos exames desexablemente en inglés, pero tamén é posible facelo en galego ou castelán.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber - saber facer
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- saber facer
CE71	(CE71/OP14) Capacidade para analizar a capa física dos sistemas de comunicacións dixitais modernos.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Adquirir a dose de intuición e matemáticas necesarias para entender o papel xogado pola diversidade na mellora das prestacións dun sistema de comunicacións.	CG4 CG9 CG12 CE71 CT2
Desenvolver a capacidade de análise da capa física dos sistemas de telecomunicación actuais.	CG4 CG9 CG12 CE71 CT2

Manexar as ferramentas necesarias para comprender os diferentes aspectos da capa física dun sistema de comunicacións e levalos á práctica á hora de simular, deseñar ou dimensionar.	CG4 CG9 CG12 CE71 CT2
Reforzar a capacidade de seguir unha clase en inglés.	CG9 CG12 CE71 CT4

Contidos

Tema	
Tema 1: Modulacions multiportadora.	1.Introdución. 2 Modulacions OFDM analóxicas e dixitais. 3 Esquema dun transmisor para OFDM. 4 Efecto da canle sobre o sinal recibido. 5 Esquema dun receptor para OFDM. 6 A OFDM vista como un proceso en bloques.
Tema 2: Igualación, codificación e sincronización en modulacions multiportadora.	1. Portadoras piloto. 2 Igualación ZF e MMSE. 3 Métodos de enchido con ceros. 4 OFDM codificada (COFDM). 5 Algoritmos de sincronización de portadora. 6 Algoritmos de recuperación de sincronismo temporal. 7 Estimación da información de estado da canle.
Tema 3: Aplicacións	1 Estándares de OFDM para radio/televisión dixital. 2 Estándares de OFDM para comunicacións inalámbricas. 3 Estándares OFDM para comunicacións sobre cable.
Tema 4: Comunicacións dixitais avanzadas.	1 Sistemas MIMO. 2 Codificación avanzada: códigos turbo e LDPC. 3 Sistemas de espectro ensanchado. 4 Sistemas multiportadora xeneralizada.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	6	12
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Sesión maxistral	21	40	61
Probas de resposta curta	2	10	12
Informes/memorias de prácticas	0	14	14
Traballos e proxectos	1	14	15

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada tema complementarase coa resolución de problemas. Requirirase ao alumnado que traballe previamente sobre eses problemas. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio consistirán na demodulación de sinais de Dixital Radio Mondiale (DRM). Permitirá realizar a implementación práctica dalgúns dos conceptos vistos nas sesións maxistrals: OFDM, demodulación, recuperación de sincronismo,... Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4
Sesión maxistral	O curso estrutúrase en catro grandes temas que viran en torno ao concepto de modulacions multiportadora. Cada tema terá unha parte teórica que será exposta polo profesorado en grupo grande. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4

Atención personalizada

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

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probas de resposta curta	Examen de cuestións curtas sobre los contenidos de la asignatura, que incluirá también alguna pregunta sobre las prácticas. Competencias: CG4, CG9, CE71, B3.	20	CG4 CG12 CE71 CT2
Informes/memorias de prácticas	Entregables sobre as prácticas de laboratorio. O 50% da nota final correspóndese coas tarefas asociadas á práctica de laboratorio. Ao longo do curso hai seis fitos, correspondentes a cada unha das etapas nas que se dividiu a implementación en Matlab dun receptor simplificado de OFDM. O peso de cada unha das tarefas é o seguinte: Tarefa 1 (Demodulación a banda base): 5% Tarefa 2 (Detección de modo e aliñamento temporal): 5% Tarefa 3 (Corrección do erro de frecuencia): 10% Tarefa 4 (Sincronización de trama): 10% Tarefa 5 (Estimación de canle e igualación - I): 10% Tarefa 6 (Estimación de canle e igualación - II): 10% Competencias: CG4, CG9, CE71, B3.	50	CG4 CG9 CG12 CE71 CT2 CT4
Traballos e proxectos	Traballo sobre algún dos estándares de comunicacións dixitais que empregan as técnicas presentadas en clase. Os posibles temas son os seguintes: - Radio dixital (DAB, DAB+, DRM) - Televisión dixital terrestre (DVB-T, DVB-H, DVB-T2) - Redes LAN e MAN inalámbricas - ADSL e VDSL - Comunicacións sobre PLC e multimedia sobre coaxial (MOCA) - LTE O traballo deberá centrarse naqueles aspectos de devanditos estándares relacionados cos temas tratados en clase e debe cubrir as seguintes cuestións: - Aspectos históricos: estándares previos para resolver problemas similares. - Aspectos técnicos: detalles sobre a modulación empregada, ancho de banda, tipo de codificación, etc. Aplicacións do estándar. - Grao de implantación nacional e internacional. Competencias: CG4, CG9, CE71, B3.	30	CG4 CE71 CT2

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Naqueles casos en que o alumno decida non realizar as probas de avaliación continua, a cualificación do exame de cuestións

curtas sobre os contidos da materia suporá o 100% da nota final.

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

O estudante segue a avaliación continua desde o momento en que efectúa a primeira entrega da materia. Considérase que un alumno que opta pola avaliación continua presentouse á materia, independentemente de que se presente ou non ao exame final.

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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

M. Engels, Ed, Wireless OFDM Systems. How to make them work?, Springer-Verlag, 2002

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Principios de comunicacións dixitais/V05G300V01613

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de bioenxeñaría**

Materia	Fundamentos de bioenxeñaría			
Código	V05G300V01915			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Hermida Domínguez, Ramón Carmelo			
Profesorado	Hermida Domínguez, Ramón Carmelo			
Correo-e	rhermida@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A asignatura proporciona unha introdución a diversos aspectos da enxeñaría biomédica, incluíndo conceptos básicos de fisioloxía humana, descrición dos sistemas e sinais biomédicas máis habituais, introdución a técnicas específicas de análise de sinais biomédicas e breve introdución a diversos sistemas electromédicos. A asignatura impártese e evalúase en inglés. Toda a documentación da asignatura estará en inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber - Saber estar / ser
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.	- saber
CE72	(CE72/OP15) Coñecemento de elementos e técnicas en enxeñaría biomédica e a súa aplicación na solución de problemas asociados ao diagnóstico, monitorización e terapia.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a estrutura sistémica da fisioloxía humana	CG3 CG10 CE72 CT3
Identificar as sinais biomédicas e aprender a súa utilidade no ámbito clínico	CG3 CG4 CG9 CG10 CE72 CT2 CT3 CT4

Adaptar os coñecementos a propor solucións para deseño de sistemas de diagnóstico, monitorización e terapia.	CG3 CG4 CG9 CG10 CE72 CT2 CT3 CT4
Consolidar a capacidade de seguir unha clase técnica en inglés.	CG9 CG10 CT4

Contidos

Tema	
1. Introducción a enxeñaría biomédica.	Fisioloxía e anatomía do sistema circulatorio. Medidas no sistema cardiovascular. Sistema nervioso e endocrino. Introducción a cronobioloxía.
2. Señais e sistemas biomédicos. Análisis e interpretación.	Estimación por mínimos cuadrados lineal. Comparación de modelos e análise da varianza. Técnicas de construción de modelos. Introducción a os procedimentos ritmométricos.
3. Diagnóstico, monitorización e terapia.	Criterios de diagnóstico de risco vascular. Monitorización ambulatoria da presión arterial. Tratamiento da hipertensión: Aproximacións actuais. Cronoterapia na redución de risco cardiovascular. Identificación precoz e prevención de complicacións na xestación.
4. Sistemas electromédicos.	Diagnóstico mediante raios X. Medicina nuclear. Exploración por ultrasonidos. Resonancia magnética nuclear. Biotelemetría. Telemedicina.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballos tutelados	2	35	37
Presentacións/exposicións	7	9	16
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Sesión maxistral	21	42	63
Probas de resposta curta	2	7	9

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos tutelados	O estudante, en grupo, prepara un documento sobre unha aplicación da enxeñaría biomédica. Con esta metodoloxía os estudantes traballarán as competencias CG3, CG4, CG9 e CE72.
Presentacións/exposicións	Exposición por parte do alumnado ante o docente e o resto de estudantes do traballo realizado en grupos pequenos. Con esta metodoloxía os estudantes traballarán as competencias CG9 e CE72.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Algúns temas complementaranse coa resolución de problemas. Con esta metodoloxía os estudantes traballarán as competencias CG3, CG4, CG9 e CE72.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos conceptos principais de cada tema. Traballo persoal posterior do estudante preparando ou repasando os conceptos vistos na aula. Con esta metodoloxía os estudantes traballarán as competencias CG3, CG4, CG9, CG10, CE72, CT2, CT3 e CT4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Estas serán complementarán con preguntas/respostas animando a participación de cada estudante.
Traballos tutelados	Os detalles que pertencen a cada traballo asignado será discutido con cada estudante.

Resolución de problemas e/ou exercicios

A resolución de cada exercicio será falada con cada estudante, cando sea necesario.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Realizárase, en grupos pequenos, dun traballo monográfico sobre un tema correspondente o apartado de sistemas electromédicos en bioenxeñería (medicina nuclear, ultrasonidos, resonancia magnética, biotelemetría, telemedicina).	30	CG9 CG10 CE72 CT4
Presentacións/exposicións	Presentación en grupo do traballo tutelado realizado e discusión co profesor y demais alumnos.	10	CG9 CG10 CE72 CT4
Resolución de problemas e/ou exercicios	Preguntas curtas sobre os problemas resoltos nas prácticas en relación aos contidos das clases máxistras.	30	CG3 CG4 CE72 CT2 CT3
Probas de resposta curta	O exame final constará de cuestións e problemas de resposta curta, con preguntas relacionadas cas clases máxistras, de laboratorio e as presentacións dos traballos tutelados.	30	CG3 CG4 CE72 CT2 CT3

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre. Os estudantes que desexen renunciar á avaliación continua, deberán comunicarllo ao profesor antes da terceira semana de clase.

A avaliación continua está baseada na puntuación obtida nos traballos tutelados e a súa exposición, nas prácticas de laboratorio e na proba fina. Os traballos serán avaliados en función da súa composición, contidos e estilo; a nota será a mesma para todos os integrantes do grupo. A avaliación individualizada basarase na exposición do traballo (tempo, claridade, precisión) e as respostas a preguntas específicas de outros estudantes.

Os alumnos que non opten pola avaliación continua deberán acudir a un exame final, teórico e práctico, sobre tolos contidos da asignatura. Este exame será cualificado entre 0 e 10 e esta será a nota final que obteñan.

O exame da segunda oportunidade ao final do curso académico terá unha estrutura similar ao exame final dos alumnos que non opten po la avaliación continua.

Todos as probas de avaliación serán en inglés.

Bibliografía. Fontes de información

Smolensky MH, Siegel RA, Haus E, Hermida RC, Portaluppi F. Biological rhythm, drug delivery, and chronotherapeutics. In: Siepmann J, Siegel RA, Rathbone MJ, eds. Fundamentals and Applications of Controlled Release Drug Delivery (Chapter 13). Advances in Delivery Science and Technology (MJ Rathbone, ed.). New York: Springer. 2012:359-443. doi 10.1007/978-1-4614-0881-9_13.

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño de aplicaciones con microcontroladores**

Materia	Diseño de aplicaciones con microcontroladores			
Código	V05G300V01921			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Costas Pérez, Lucía			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Río Vázquez, Alfredo del			
Correo-e	lcostas@uvigo.es			
Web	http://cursos.faitic.uvigo.es/tema1415/claroline/course/index.php			
Descrición xeral	Desenrolo de aplicacións basadas en microprocesador, incluídas as metodoloxías de programación utilizadas para a realización de aplicacións en tempo real, a configuración dos periféricos empregados e o conxionado de periféricos externos na medida en que a formación dos alumnos no marco do Grao o permite. A docencia impártese en castelán e galego. O enunciado das probas estará en castelán.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CE58 (CE58/OP1) Capacidade para deseñar o hardware e o software de sistemas baseados en microcontroladores.	
CE59 (CE59/OP2) Capacidade para utilizar ferramentas software de simulación de microcontroladores.	

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Capacidade de coñecer e dominar os métodos empregados na programación de microcontroladores en tempo real.	CE58
Capacidade para comprender e dominar o deseño do hardware dos sistemas baseados en microcontrolador.	CE58
Capacidade para comprender e dominar o deseño do software dos sistemas baseados en microcontrolador.	CE58 CE59
Capacidade para profundizar no desenrolo de sistemas electrónicos baseados en microcontroladores.	CE58 CE59

Contidos

Tema	
Introducción. Revisión de coñecementos previos. PIC18F45K20.	Introducción. Revisión de coñecementos previos. PIC18F45K20. Estructura interna. Unidade Aritmética e Lóxica. Unidade de control. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Watch Dog Timer (WDT).
Instruction set. Addressing modes.	Introducción: Instrucións do PIC18F45K20. Instrucións de Transferencia. Instrucións de Operacións Aritméticas. Instrucións de Operacións Lóxicas. Instrucións de Ruptura de Secuencia. Outros códigos de operación. Modos de direccionamento.
Instrucións. Modos de direccionamento.	Introducción: Instrucións do PIC18F45K20. Instrucións de Transferencia. Instrucións de Operacións Aritméticas. Instrucións de Operacións Lóxicas. Instrucións de Ruptura de Secuencia. Outros códigos de operación. Modos de direccionamento.
Entrada/Saída.	Introducción. Estructura de E/S en PIC 18F45K20. Portos A B C D E. Outros rexistros de configuración. Porto Paralelo (Parallel Slave Port). Acoplamento de sinais.
Temporizadores	Introducción. Temporizadores/Contadores PIC18F45K20: TMR0/TMR1/TMR2/TMR3.

Excepcións e interrupcións.	Introducción. Excepcións. Interrupción. Secuencia de atención. Xestión de interrupcións en PIC18F45K20. Rexistros asociados á xestión de interrupcións.
Interfaz analóxica.	Introducción. CAD en PIC 18F45K20. Xestión de sinais analóxicas en PIC 18F45K20. Comparador analóxico en PIC 18F45K20.
Unidade de comparación.	Introducción. Modo Captura. Modo Comparación. Modo PWM. ECCP1: modo avanzado.
MSSP: Master Synchronous Serial Port.	Introducción. Rexistros. Modo SPI. Modo I2C.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Sesión maxistral	12	33	45
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	15	20
Traballos tutelados	7	22	29
Probas de resposta curta	2	0	2
Probas de resposta curta	2	0	2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realizaranse simulacións e montaxes de circuitos reais. O alumno desenrola as competencias CE58 e CE59.
Sesión maxistral	Exposición dos contidos teóricos da materia por parte do profesor. O alumno desenrola a competencia CE58.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución na aula de exercicios relacionados co contido do temario. O alumno desenrola as competencias CE58 e CE59.
Traballos tutelados	O profesor guiará ós alumnos no deseño dun proxecto que se realizará en grupos. O alumno desenrola as competencias CE58 e CE59.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	O profesor de Laboratorio resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola e na páxina da materia en Faitic.
Prácticas de laboratorio	O profesor de Laboratorio resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola e na páxina da materia en Faitic.
Sesión maxistral	A profesora resolverá as dúbidas dos alumnos no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola e na páxina da materia en Faitic.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A profesora resolverá as dúbidas dos alumnos no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola e na páxina da materia en Faitic.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Os alumnos terán que entregar unha memoria por grupo que corresponda ó proxecto asignado. O profesor valorará ademais o traballo individual do alumno durante as horas presenciais. Evalúanse as competencias CE58 e CE59.	20	CE58 CE59
Probas de resposta curta	Proba do primeiro parcial de teoría, realizado na aula. Evalúase a competencia CE58.	25	CE58
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Proba práctica única de tarefas reais e/ou simuladas. Realízase no laboratorio. Está relacionada cas prácticas realizadas. Os alumnos deberán realizar montaxes reais ou simulados e contestar preguntas sobre elas. Evalúanse as competencias CE58 e CE59.	30	CE58 CE59
Probas de resposta curta	Proba do segundo parcial de teoría. Evalúase a competencia CE58.	25	CE58

Outros comentarios e avaliación de Xullo

AVALIACIÓN CONTINUA:

A materia avalíase de forma continua, mediante dúas probas parciais que tratan os aspectos teóricos e un exame único de prácticas de laboratorio. A docencia impártese en castelán e galego. O enunciado das probas será en castelán.

O primeiro parcial é liberatorio e terá unha duración aproximada de 90 minutos. Celebrarase aproximadamente na sétima sesión de aula. O conxunto dos exames teóricos teñen un peso do 50% no total da materia.

Para superar un exame parcial, sexa o primeiro ou o segundo, requírese obter unha puntuación de 5 puntos sobre 10.

Ó rematar o cuadrimestre, os alumnos que teñan superado o primeiro parcial examinaranse soamente dos contidos do segundo parcial que terá lugar na data e hora fixada pola Escola.

Cando un alumno realiza o primeiro exame parcial considérase que opta pola opción de avaliación continua e, a partires dese momento, constará como presentado na convocatoria.

As prácticas do laboratorio avalíanse mediante un único exame de prácticas, con un peso na cualificación final do 30%. Este exame único de prácticas terá lugar no laboratorio, coincidindo coa última sesión de prácticas.

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

Os traballos tutelados avalíanse en base á memoria que os alumnos entregan ó finalizar a materia (70%) e á valoración por parte do profesor do traballo individual desenrolado nas sesións presenciais (30%). O peso sobre a nota final é dun 20%.

Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación global (CG) mínima de 5 sobre 10. A cualificación global obtense mediante a fórmula:

$$CG = 0,5 * CT + 0,3*CP + 0,2*CTT$$

CT = nota de teoría, CP = nota de prácticas, CTT = nota do traballo tutelado.

EXAMEN FINAL:

Os alumnos que non participen na avaliación continua, serán avaliados mediante un exame final, que será o mesmo que terán que superar os alumnos de avaliación continua que non superaron o primeiro parcial.

A avaliación das prácticas realízase mediante un exame de prácticas no laboratorio, durante o período dos exames finais. A duración do exame será de 2 horas. O peso da cualificación do exame de prácticas sobre a cualificación global é do 50%.

Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación CG de ó menos 5, na seguinte fórmula:

$$CG = 0,5 * CT + 0,5*CP$$

CT = nota de teoría, CP = nota de prácticas.

NOTA IMPORTANTE:

Os alumnos que non participen no proceso de avaliación continua, e desexen presentarse ó exame final, deben inscribirse para poder asistir, contactando cos profesores da materia, persoalmente ou mediante correo electrónico, con ó menos dúas semanas de antelación ó exame. Deste modo, facilítase a planificación dos grupos de exame no laboratorio.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

As probas correspondentes á convocatoria extraordinaria (Xuño-Xullo) teñen a mesma estrutura que para o exame final.

Bibliografía. Fontes de información

F. E. Valdés Pérez, R. Pallás Areni, Microcontroladores. Fundamentos y Aplicaciones con PIC., Marcombo,

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41303F.pdf>, PIC18FXXK20 Data Sheet, ,

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/52116A.pdf>, PICkit™ 3 In-Circuit Debugger/Programmer User's Guide, ,

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/41370C.pdf>, PICkit™ 3 Debug Express PIC18F45K20 – MPLAB® C Lessons, ,

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Instrumentación electrónica e sensores/V05G300V01621

DATOS IDENTIFICATIVOS**Dispositivos optoelectrónicos**

Materia	Dispositivos optoelectrónicos			
Código	V05G300V01922			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Moure Rodríguez, María José			
Profesorado	Cao Paz, Ana María Moure Rodríguez, María José			
Correo-e	mjmour@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Esta materia céntrase nas propiedades optoelectrónicas dos semicondutores e a súa aplicación en dispositivos electrónicos para a detección, emisión, amplificación e conversión de sinais ópticas/eléctricas. Estes dispositivos inclúen os díodos emisores de luz, fotodíodos, fototransistores e células solares. Os contidos desta materia e as actividades de laboratorio cobren os aspectos operativos básicos, as consideracións de deseño, os circuítos de excitación e as aplicacións dos dispositivos optoelectrónicos. Despois de cursar esta materia, o estudante será capaz de aplicar os conceptos dos dispositivos optoelectrónicos ao deseño de sensores e de sistemas de comunicacións baseados en fibra óptica. Dedícase especial atención a entender as follas de características dos compoñentes optoelectrónicos e a súa aplicación a diferentes tecnoloxías. Finalmente tamén se introducen as tecnoloxías de circuítos integrados ópticos, visualizadores e sensores de imaxe.</p> <p>A materia impártese en castelán pero toda a documentación proporcionada polos profesores está redactada en inglés.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer - Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- saber facer - Saber estar / ser
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	- saber facer
CE60	(CE60/OP3) Capacidade de deseñar circuítos baseados en dispositivos optoelectrónicos para a súa utilización en sistemas de telecomunicación.	- saber - saber facer
CE61	(CE61/OP4) Capacidade para adquirir, acondicionar e procesar a información obtida a partir de sensores optoelectrónicos.	- saber - saber facer
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os principios de funcionamento dos diferentes dispositivos optoelectrónicos.	CE61
Capacidade para analizar as follas de características e comparar diferentes tipos de dispositivos optoelectrónicos.	CG12 CG14 CE61
Conocer las aplicaciones de los dispositivos electrónicos.	CE60
Capacidade para deseñar circuítos básicos de control de dispositivos fotoemisores.	CE60
Capacidade de deseñar circuítos básicos de fotodetección.	CE60 CE61

Coñecer os diferentes tipos de sensores optoelectrónicos.	CE61
Coñecer a arquitectura e modo de funcionamento dos visualizadores.	CE60
Coñecer a arquitectura e características dos sensores de imaxe.	CE60 CE61
Adquirir habilidades para elixir os dispositivos máis adecuados para cada aplicación.	CG12 CG14 CE60 CE61
Profundar nas aplicacións relacionadas coas Telecomunicacións.	CG9 CE60 CT4

Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción	Principios e clasificación dos dispositivos optoelectrónicos. Unidades radiométricas e fotométricas e a súa relación.
Tema 2: Diodos Emisores de Luz	Principios de funcionamento do LED. Tipos de LEDs e propiedades. Parámetros e características. Circuitos de control. Aplicacións básicas.
Tema 3: Detectores Optoelectrónicos	Resistencia Dependente da Luz: Principios de funcionamento das LDRs, parámetros, circuitos de control e aplicacións. Fotodiodos: principio de funcionamento dos detectores fotoconducivos, tipos, parámetros, circuitos de control e aplicacións. Fototransistores: principios de funcionamento dos fototransistores, tipos, parámetros, circuitos de control e aplicacións. Comparación entre fotodetectores.
Tema 4: Células solares	Detectores fotovoltaicos: principios e propiedades. Fabricación e prestacións dos paneis solares, parámetros e características. Aplicacións.
Tema 5: Diodos Láser	Principios de funcionamento do láser. Tipos de láser. Funcionamento do diodo láser. Circuitos de control e aplicacións.
Tema 6: Sensores de Imaxe	Principios de operación dos sensores CCD e CMOS. Parámetros e características. Detección de cor. Aplicacións.
Tema 7: Sensores Ópticos	Principios de funcionamento dos sensores ópticos. Deseño interno, tipos, parámetros e aplicacións de: optoacopladores, sensores de detección de obxectos, lectores de códigos de barras, sensores de humidade, detección de cor, sensores de distancia, anemómetros, sensores de temperatura e sensores biomédicos.
Tema 8: Tecnoloxías de visualizadores	Principios de funcionamento dos visualizadores de cristal líquido. Principios de funcionamento dos visualizadores LED e LCD. Introducción ás tecnoloxías de plasma, electroluminiscencia e procesadores dixitais de luz.
Tema 9: Introducción á Fibra Óptica	Principios de funcionamento da fibra óptica. Clasificación das fibras. Emisores e detectores de fibra óptica. Principios das comunicacións baseadas en fibra óptica. Principio de funcionamento dos sensores de fibra óptica.
Prácticas de Laboratorio	1. Circuitos optoelectrónicos básicos. LEDs e LDRs. Medidas de laboratorio. 2. Detectores ópticos. Circuitos baseados en fotodiodos. 3. Modulación óptica analóxica. Detectores ópticos baseados en fotodiodos e fototransistores. 4. Comunicacións dixitais baseadas en fibra óptica. 5. Sensores optoelectrónicos para detección de obxectos. 6. Circuitos ópticos para a medida de cor. 7. Circuito básico de control para diodos láser.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	15	30	45
Estudo de casos/análises de situacións	4	8	12
Proxectos	6	30	36
Presentacións/exposicións	1	3	4
Prácticas de laboratorio	14	9	23
Probas de resposta curta	2	24	26
Informes/memorias de prácticas	0	4	4

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	O profesor expón os contidos teóricos da materia favorecendo a discusión crítica e a participación do alumno. Como tarefa previa, a documentación de cada sesión estará dispoñible vía FaiTIC e espérase que o alumno asista a clase léndoa completamente. Nas sesións maxistrais trabállanse as competencias CE60 e CE61.
Estudo de casos/análises de situacións	O estudo e análise de solucións tecnolóxicas reais completa as presentacións de teoría. Esta actividade inclúe o estudo de diferentes alternativas, dispositivos ou sistemas comerciais, estimación de custo e consumo, impacto ambiental e definición de prestacións. A través dos estudos de casos trabállanse as competencias CE60, CE61 e CG12.
Proxectos	Esta actividade céntrase en aplicar as técnicas descritas nas sesións de teoría e habilidades desenvolvidas no laboratorio á realización dun mini-proxecto. Estas sesións realízanse nun laboratorio con equipamento especializado. Os estudantes deben chegar a solucións ben fundamentadas, escollendo os métodos e dispositivos máis adecuados. Estes proxectos planifícanse e tutorizan en grupos de tamaño reducido. Nos proxectos trabállanse fundamentalmente as competencias CG9, CG12, CG14 e CT4.
Presentacións/exposicións	O proxecto desenvolvido polos alumnos debe ser presentado de forma oral polos autores. Mediante as presentacións orais trabállanse as competencias CG9 e CG12.
Prácticas de laboratorio	Nas sesións de laboratorio o estudante aprende o deseño, montaxe, verificación e medida de circuitos optoelectrónicos básicos. Todas as sesións son guiadas e supervisadas polo profesor. Nas prácticas de laboratorio trabállanse as competencias CE60, CE61 e CG14.

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Proxectos	Os estudantes deben presentar un proxecto tutorizado que representa o 40% da nota final. A supervisión do progreso desta tarefa realízase de forma continua pero o desenvolvemento final debe ser presentado de forma oral polos autores.	40	CG9 CG12 CG14 CE60 CE61 CT4
Informes/memorias de prácticas	A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria: o alumno polo menos debe completar 6 das 7 sesións. A realización práctica dos circuitos indicados no guión e os informes entregados despois de cada sesión representan o 30% da cualificación final.	30	CG9 CG12 CG14 CE60 CE61 CT4
Probos de resposta curta	O estudante debe superar unha proba de resposta curta que avalía todos os contidos impartidos nas clases teóricas ou prácticas de laboratorio. Esta proba representa o 30% da cualificación final.	30	CE60 CE61

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

A materia pode ser superada coa nota máxima a partir da avaliación continua, sen necesidade de presentarse ao exame final. Os estudantes que asistan a máis de 2 sesións de laboratorio non poden cualificarse como “non presentados”.

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

1.1 Test (NTest):

- Consiste nun cuestionario de resposta curta realizado preferiblemente a través da plataforma FaiTIC.
- Cobre todos os contidos impartidos nas sesións de teoría ou prácticas de laboratorio.
- A data estimada é a semana 11 do curso.
- O estudante supera esta parte se obtén unha nota maior ou igual a 5.

1.2 Prácticas de laboratorio (NPrac):

- O estudante debe completar 6 das 7 sesións de prácticas para superar esta parte.
- O estudante debe implementar de forma correcta os circuitos descritos nos guións das prácticas e entregar un informe de resultados correspondente a cada práctica. A cualificación de cada práctica depende destes resultados.
- Pode ser realizado de forma individual ou por grupos de 2 alumnos. Neste último caso e se ambos asisten á práctica, a cualificación é a mesma para os 2 alumnos.
- O estudante supera esta parte se obtén unha media maior ou igual a 5. Cada práctica ten o mesmo peso na cualificación NPrac.

1.3 Proxecto (NPro):

- Debe ser presentado polos autores de forma oral.
- Pode ser realizado de forma individual ou por grupos de 2 alumnos. Neste último caso o 85% da nota é común a ambos membros do grupo mentres que o 15% representa a cualificación individual obtida a partir da presentación oral de cada alumno.
- O estudante supera esta parte se obtén unha nota maior ou igual a 5.

1.4 Cualificación final da avaliación continua (Final_ca)

A cualificación final da avaliación continua obtense da seguinte forma:

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

$Final_ca = \min [(NTest*0.3 + NPrac*0.3 + NPro*0.4), 4]$ noutro caso.

O estudante que non supera unha ou máis das partes da avaliación continua ten outra oportunidade para recuperar cada parte no exame final:

- Pode realizar unha proba escrita de resposta curta e esta nota substitúe a NTest.
- Pode mellorar a súa nota de laboratorio (NPrac) por medio dun exame. Este exame consta de varios problemas relacionados co contido das prácticas de laboratorio.
- Pode completar e presentar o seu proxecto (NPro) antes da data do exame final.

2. Avaliación final e segunda oportunidade

Naqueles casos nos que o alumno decide non realizar as tarefas da avaliación continua, a nota final baséase en:

- Un exame final que abarca todos os contidos da materia. Consiste normalmente en varias cuestións e problemas e dura aproximadamente 2.5 horas. Para superar o exame final é necesario obter un 5 sobre 10 e representa o 60% da cualificación final (NEx).
- Os alumnos ademais deben presentar un proxecto cos mesmos obxectivos e complexidade que o proxecto realizado na avaliación continua. Este proxecto representa o 40% da nota.

A cualificación final (Final_ex) obtense da seguinte maneira:

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

$Final_ex = \min [(NEx*0.6 + NPro*0.4), 4]$ noutro caso.

Este sistema de avaliación aplícase da mesma forma á segunda oportunidade.

3. Outros comentarios

- Os exames realizaranse en castelán. O alumno poderá redactar os seus informes, traballos ou presentacións en castelán,

galego ou inglés.

- As notas obtidas na avaliación continua ou nos exames finais só son válidas para o curso académico actual.
- Non se permite o uso de libros, notas ou dispositivos electrónicos como teléfonos ou computadores en ningún test ou exame. Os teléfonos móbiles deben apagarse e estar fora do alcance do alumno.

Bibliografía. Fontes de información

S.O. Kasap, Optoelectronics and Photonics, Pearson, 2013

Vaughn D. Martin, Optoelectronics, PROMPT Publications, 1997

John Wilson, John Hawkes, Optoelectronics. An introduction, Prentice-Hall,

Francis T.S. Yu, Xiangyang Yang, Introduction to optical Engineering, Cambridge University Press, 1997

Endel Uiga, Optoelectronics, Prentice-Hall, 1995

J.E. Midwinter, Y.L. Guo, Optoelectronics and Lightwave Technology, Wiley, 1992

Gerald C. Holst, CCD Arrays, Cameras and Displays, Optical Engineering Press, 1998

Josephn J. Carr, Electro-Optics. Electronic Circuit Guidebook, Prompt Publications, 1997

Ed. W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel, Sensors. A comprehensive Survey, , 1992

A. Goetzberger, J. Knobloch, B. Voss, Crystalline Silicon Solar Cells, Wiley, 1998

J. Watson, Optoelectrónica, Limusa, 1993

S. Desmond Smith, Optoelectronic Devices, Prentice Hall, 1995

Albert J.P. Theuwissen, Solid-state Imaging with Charge-Coupled Devices, Kluwer, 1995

R.C. Lasky, U.L. Österberg, D.P. Stigliani, Optoelectronics for Data Communication, ,

David Wood, Optoelectronic Semiconductors Devices, Prentice Hall, 1995

David R. Goff, Fiber Optic Reference Guide. A Practical Guide to Communications Technology, Focal Press, 2002

Eric Udd, Fiber Optic Sensors. An Introduction for Engineers and Scientists, John Wiley&Sons, 1991

R.M. Marston, Circuitos de optoelectrónica, CEAC, 2000

Kasap, Ruda, Boucher, Cambridge Illustrated Handbook of Optoelectronics and Photonics, Cambridge University Press, 2009

Ademais da bibliografía anterior, o alumno ten acceso ao seguinte material de soporte:

- Notas do curso que abarcan os contidos das sesións teóricas.
- Documentación para o laboratorio que inclúe os guións das prácticas e as follas de características dos dispositivos ou sensores optoelectrónicos utilizados.

O idioma utilizado en todo este material de soporte é o inglés e está dispoñible a través da plataforma FaiTIC (<http://faiTIC.uvigo.es>)

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño e síntese de sistemas dixitais**

Materia	Deseño e síntese de sistemas dixitais			
Código	V05G300V01923			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo			
Profesorado	Álvarez Ruiz de Ojeda, Luís Jacobo			
Correo-e	jalvarez@uvigo.es			
Web	http://www.faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>A materia impártese e aválase en inglés. A documentación da materia está en inglés. Os obxectivos que se perseguen con esta materia son: Introdución ao VHDL sintetizable. Deseño e síntese de sistemas dixitais síncronos. Desenvolvemento, síntese e verificación de circuitos dixitais programables, utilizando o VHDL para a súa aplicación no ámbito das Telecomunicacións.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.	- saber facer
CE62	(CE62/OP5) Capacidade para deseñar e sintetizar sistemas dixitais complexos por medio de linguaxes de descrición de hardware.	- saber facer
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as diferenzas das linguaxes de descrición *hardware aplicados á simulación e á síntese.	CG13 CE62
Profundar nas técnicas de deseño dixital *síncrono con *VHDL *sintetizable.	CG13 CE62
Adquirir habilidades para o deseño de sistemas dixitais *síncronos complexos utilizando a linguaxe de descrición *hardware *VHDL.	CG1 CG9 CG13 CE62 CT4

Contidos

Tema

TEMA 1 TEORÍA (2 *h.). INTRODUCCIÓN Ao DESEÑO E SÍNTESE DE SISTEMAS DIXITAIS COMPLEXOS.	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Introducción. 1.2.- Tipos de circuitos integrados dixitais. *Microprocesadores. *DSPs. *ASICs. *FPGAs. 1.2.1.- Análise comparativa. 1.3.- Conxuntos *Programables de Puertas (*FPGAs). 1.4.- Deseño de sistemas dixitais complexos de aplicación específica mediante *FPGAs. 1.4.1.- Sistemas de procesado *secuencial. Unidade operativa. Unidade de control. 1.4.2.- Sistemas de procesado continuo.
TEMA 2 TEORÍA (2 *h.). DESEÑO AVANZADO DE SISTEMAS DIXITAIS.	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Introducción. 2.2.- Normas xerais para o deseño de sistemas dixitais. 2.2.1.- Deseño xerárquico. 2.2.2.- Deseño *trasladable a outras tecnoloxías. 2.2.3.- Deseño temporal. 2.2.4.- Deseño para reutilización. 2.2.5.- Deseño para *verificabilidade. 2.2.6.- Documentación do deseño. 2.3.- Circuitos *prediseñados ("IP *cores").
TEMA 3 TEORÍA (2 *h.). INTRODUCCIÓN Á SÍNTESE DE SISTEMAS DIXITAIS DESCRITOS EN *VHDL.	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Introducción. 3.2.- Definición de síntese. Conceptos básicos sobre sínteses. 3.3.- Conversión dunha descrición en *VHDL a "*hardware" real. Diferenzas entre o modelo orixinal e o resultado da síntese / *implementación. Modelo de simulación posterior á *implementación. 3.4.- Recomendacións para a descrición en *VHDL *sintetizable de distintos tipos de circuitos. 3.5.- Exemplos de modelos *sintetizables de circuitos comunmente utilizados.
TEMA 4 TEORÍA (6 *h.). *VHDL PARA SÍNTESE. RESTRICIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Introducción. 4.2.- Estándar *IEEE para síntese. 4.3.- Sentenzas temporais ("*After", "*Wait"). 4.4.- Bucles ("*Loop"). Bucles "*generate". 4.5.- Tipo de datos real ("Real"). Conversión de tipos. 4.6.- Operacións *aritméticas complexas. División ("/"). 4.7.- Funcións matemáticas complexas. ("Sen", "*Cos", "*Log"). 4.8.- Matrices *bidimensionales. ("*Array"). 4.9.- Exercicios de modelos non *sintetizables e de circuitos equivalentes *sintetizables.
TEMA 5 TEORÍA (2 *h.). DESEÑO DE CIRCUÍTOS *ARITMÉTICOS EN *VHDL.	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Introducción. 5.2.- Representación de números *binarios con parte decimal. Coma fixa. Coma flotante. 5.3.- Deseño de aplicacións de coma fixa. 5.4.- Deseño de aplicacións de coma flotante. 5.5.- *Implementación de circuitos *aritméticos en *FPGAs.
TEMA 6 TEORÍA (4 *h.). SENTENZAS AVANZADAS DA LINGUAXE *VHDL.	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Introducción. 6.2.- Bibliotecas e paquetes. 6.3.- Acceso a ficheiros. 6.3.1.- *Inicialización de memorias. 6.3.2.- Estímulos para bancos de probas. 6.4.- Tipo de datos xenérico ("*generic"). Circuitos *parametrizables. 6.5.- *Subprogramas. 6.5.1.- Funcións. 6.5.2.- Procedementos. 6.6.- Compilación condicional.
TEMA 7 TEORÍA (1 *h.). VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DIXITAIS COMPLEXOS.	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Introducción. 7.2.- Verificación mediante simulación. 7.2.1.- Sinais. Modelos de *retardos. Concepto de "*driver". 7.2.2.- Análise e simulación dun deseño. Ciclo de simulación. Retardo delta. 7.2.3.- Recomendacións para a simulación en *VHDL de distintos circuitos. Realización de bancos de probas. 7.2.4.- Diferenzas entre simulación funcional e temporal. 7.3.- Verificación mediante análise de *retardos. 7.4.- Verificación mediante comprobación do circuíto nunha placa de desenvolvemento. 7.5.- Exercicios.

TEMA 1 LABORATORIO (4 *h. TIPO *B). PRÁCTICA TUTORIAL DE DESEÑO E SÍNTESE DUN SISTEMA DIXITAL.	1.1.- Introducción. 1.2.- Deseño dun sistema dixital básico en *VHDL *sintetizable. 1.3.- Realización dun banco de probas en *VHDL para o sistema dixital deseñado. 1.4.- *Implementación do sistema dixital deseñado na *FPGA elixida. 1.5.- Proba do sistema dixital deseñado.
TEMA 2 LABORATORIO (2 *h. TIPO *B). DEPURACIÓN DUN SISTEMA DIXITAL MEDIANTE *ANALIZADORES LÓXICOS VIRTUAIS.	2.1.- Introducción. 2.2.- *Analizador lóxico virtual de *Xilinx. “*Core *Chipscope”. 2.3.- Parámetros do *analizador lóxico virtual de *Xilinx. 2.4.- *Implementación do *analizador lóxico virtual de *Xilinx. 2.5.- Análise dun sistema dixital mediante o *analizador lóxico virtual de *Xilinx.
TEMA 3 LABORATORIO. (15 *h. = 8 *H. TIPO *B + 7 *h. TIPO *C). TRABALLO DE DESEÑO DUN SISTEMA DIXITAL DE COMPLEXIDADE MEDIA MEDIANTE *VHDL *SINTETIZABLE.	3.1.- Introducción. Explicación do traballo. (2 *h. TIPO *B) 3.2.- Aprendizaxe baseada en proxectos. Discusións sobre o enfoque máis adecuado do traballo. (6 *h. TIPO *C) 3.2.- Deseño dun sistema dixital de complexidade media en *VHDL *sintetizable. (6 *h. TIPO *B) 3.3.- Presentación do traballo. (1 *h. TIPO *C)

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	4	8	12
Metodoloxías integradas	15	31.5	46.5
Prácticas de laboratorio	6	7.5	13.5
Metodoloxías integradas	14	51	65
Presentacións/exposicións	1	8	9
Actividades introdutorias	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Presentación por parte do profesor do temario da materia. Con esta metodoloxía se desarrolla la competencia CE62/OP5.
Metodoloxías integradas	Aprendizaxe baseada en problemas (*ABP): Resolución de problemas de deseño de modelos non *sintetizables e circuitos *sintetizables en *VHDL expostos polo profesor. Para resolvelos, o alumno debe desenvolver previamente determinadas competencias. Con esta metodoloxía se desarrollan las competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.
Prácticas de laboratorio	Nestas prácticas exporase o desenvolvemento de prácticas guiadas de realización de circuitos en *VHDL. Con esta metodoloxía se desarrollan las competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.
Metodoloxías integradas	Aprendizaxe baseada en problemas (*ABP): Resolución de problemas de deseño de modelos non *sintetizables e circuitos *sintetizables en *VHDL expostos polo profesor. Para resolvelos, o alumno debe desenvolver previamente determinadas competencias. Con esta metodoloxía se desarrollan las competencias CG1, CG9, CG13 y CE62/OP5.
Presentacións/exposicións	Presentacións/exposicións: Exposición dos resultados do proxecto realizado. Con esta metodoloxía se desarrollan las competencias CG1 e CG9.
Actividades introdutorias	Introducción aos diferentes temas clave da materia tanto na súa compoñente teórica como práctica. Con esta metodoloxía se desarrollan las competencias CG13 y CE62/OP5.

Atención personalizada

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

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Metodoloxías integradas	Aprendizaxe baseada en problemas. Resolución de exercicios e problemas teóricos. A maioría deles centraranse no deseño de modelos non sintetizables e circuitos sintetizables en VHDL. O contido correspóndese cos temas de teoría. Será necesario ensinar ao profesor o funcionamento de cada un dos modelos e circuitos. Avaliarase a correcta aplicación dos conceptos teóricos aos problemas realizados, de acordo aos criterios de valoración. Será necesario entregar a documentación solicitada polo profesor para cada un dos exercicios realizados. Con esta metodoloxía se avalian las competencias CG9, CG13 y CE62/OP5.	50	CG13 CE62
Metodoloxías integradas	Enseño baseado en proxectos. Traballo autónomo de deseño dun sistema dixital sintetizable de complexidade media en VHDL. Será necesario entregar os ficheiros fonte do traballo realizado. Avaliarase o funcionamento do sistema dixital realizado e a correcta aplicación dos conceptos teóricos ao deseño do sistema dixital, de acordo aos criterios de valoración. Con esta metodoloxía se avalian las competencias CG1, CG9, CG13 y CE62/OP5.	40	CG1 CG9 CG13 CE62 CT4
Presentacións/exposicións	Será necesario realizar unha presentación oral de máximo 15 minutos sobre o traballo práctico autónomo realizado, segundo o índice fornecido polo profesor. Con esta metodoloxía se avalian las competencias CG1, e CG9.	10	CG1 CG9 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

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

A nota dos exercicios teóricos debe ser maior ou igual que 5 sobre 10 para poder aprobar a materia.

A nota do traballo práctico autónomo debe ser maior ou igual que 5 sobre 10 para poder aprobar a materia.

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

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

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

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

AVALIACIÓN CONTINUA:

O feito de realizar 2 prácticas de laboratorio e/ou 2 boletíns de exercicios teóricos supón que o alumno opta pola avaliación continua.

Os alumnos que opten por avaliación continua, pero non aproben a materia mediante esta modalidade, deberán realizar a avaliación final completa ao final do curso (segunda oportunidade).

Os alumnos que aproben a materia mediante avaliación continua non poderán repetir de novo na avaliación final ningunha tarefa co obxectivo de subir a nota.

As distintas tarefas deben entregarse na data especificada polo profesor. Se non é así, non serán cualificadas para a avaliación continua.

Os alumnos realizarán os exercicios teóricos e as prácticas de laboratorio de forma individual. Os traballos de laboratorio realizaranse en grupos de dous alumnos durante a avaliación continua, mais evaluarase aos alumnos individualmente, para o cal pedirase aos alumnos na exposición oral que indiquen qué parte do traballo realizaron cada un.

Se se segue a materia de forma continua, pódese faltar como máximo a 2 sesións presenciais. Se se faltou a máis de 2 sesións, será obrigatorio realizar un traballo individual adicional ou un exame.

AVALIACIÓN FINAL

Os alumnos que opten pola avaliación final deberán realizar todas as tarefas teóricas e prácticas e os traballos individualmente.

A entrega das tarefas para a avaliación final debe realizarse antes da data oficial do exame establecida polo centro.

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

$$NF = 0'50 * ET + 0'40 * TA + 0'10 * PO$$

I En caso de non superar as dúas probas (nota dalgunha proba < 5), a cualificación final (*NF) será:

INF = mínimo [4'5; (NF = 0'50 * ET + 0'40 * TA + 0'10 * PO)] sendo:

ET = Nota conxunta dos exercicios e problemas teóricos.

TA = Traballo Autónomo práctico.

PO = Presentación Oral.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN.

1) Exercicios e problemas teóricos.

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

Haberá oito boletíns de exercicios.

A maioría dos exercicios consistirán no deseño de modelos non sintetizables e circuítos sintetizables en VHDL.

Os criterios de valoración son os seguintes:

1. Corrección do deseño (CORR).

a. Modelo de comportamento axustado ás especificacións do traballo.

b. Deseño síncrono.

c. Deseño reutilizable.

2. Funcionalidade (FUNC). Para cada un dos exercicios, a simulación funcional do modelo do circuíto debe funcionar perfectamente para obter a máxima nota. Se o circuíto é sintetizable, a simulación temporal do circuíto resultante tamén debe funcionar perfectamente.

a. Simulación funcional.

b.Síntese.

c.Simulación temporal.

3.Documentación do traballo (DOC).

i. Ficheiros fonte de deseño.

ii. Comentarios suficientes nos ficheiros VHDL para a súa comprensión.

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

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

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

2) Traballo práctico.

Traballos de deseño dun sistema dixital sintetizable de complexidade media en VHDL.

Os criterios de valoración son os seguintes:

1) Corrección do deseño (CORR).

a. Sistema completamente sintetizable.

b. Organización adecuada da xerarquía.

c. Deseño totalmente síncrono.

d.Deseño independente da tecnoloxía.

e. Deseño reutilizable.

2) Análise do deseño e a implementación con FPGAs (ANA).

a. Analizar os recursos lóxicos da FPGA utilizados e razoar a súa necesidade.

b. Analizar de forma razoada os retardos internos do sistema implementado.

c. Analizar de forma razoada as opcións de implementación elixidas.

d. Utilización óptima dos recursos lóxicos da *FPGA.

e. Consecución dunha velocidade de proceso óptima.

f. Verificación mediante "Chipscope".

3) Funcionalidade (FUNC). Para cada un dos apartados, tanto a simulación funcional e temporal dos diferentes circuítos

"hardware" e do sistema completo como a proba na placa de desenvolvemento deben funcionar perfectamente para obter a máxima nota.

a. Circuítos individuais.

b. Sistema completo.

4) Documentación (DOC).

i. Ficheiros fonte de deseño.

1. Comentarios suficientes nos ficheiros VHDL para a súa comprensión.

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

3) Presentación do traballo.

i. Exposición oral.

1. Estrutura clara e ordenada.

2. Explicacións claras.

3. Explicacións suficientes para a comprensión do traballo realizado.
4. Inclusión de figuras adecuadas.
5. Inclusión de datos relevantes.

Bibliografía. Fontes de información

LIBROS BÁSICOS DA ASIGNATURA:

[CHU 06] CHU, PONG P., "RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability", John Wiley & Sons Inc, 2006.

[ÁLVAREZ 13] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L.J., Diseño Digital con FPGAs, Visión libros, Madrid, 2013.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Documentación de la asignatura, disponible en "<http://www.faitic.uvigo.es>".

DISEÑO DE SISTEMAS DIXITAIS:

[ÁLVAREZ 04] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, Diseño Digital con Lógica Programable, EditorialTórculo, Santiago de Compostela, 2004.

[ÁLVAREZ 02] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, L. Jacobo, MANDADO PÉREZ, E., VALDÉS PEÑA, M.D., Dispositivos Lógicos Programables y sus Aplicaciones, Thomson-Paraninfo, 2002.

[ÁLVAREZ 01] ÁLVAREZ RUIZ DE OJEDA, Diseño de aplicaciones con PLDs y FPGAs, EditorialTórculo, Santiago de Compostela, 2001.

[ARTIGAS 07] ARTIGAS MAESTRE, J.I., BARRAGÁN PÉREZ, L.To., ORRITE URUÑUELA, C., Aplicaciones y Problemas de Electrónica Digital, Prentice-Hall, Madrid, 2007.

FPGAs:

[CHAN 94] CHAN, Pak K., MOURAD, Samiha, "Digital design using Field Programmable Gate Arrays", Prentice Hall, New Jersey, 1994.

[JENKINS 94] JENKINS, Jesse H., "Designing with FPGAs and CPLDs", Prentice Hall, New Jersey, 1994.

[SHARMA 98] SHARMA, To. K., "Programmable logic handbook", McGraw Hill, Fairfield, 1998. [XILINX] Direction of Internet, <http://www.xilinx.com>, Xilinx.

VHDL:

[ASHENDEN08] ASHENDEN, PETER J., "The Designer's Guide to VHDL", 3rd edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2008.

[ASHENDEN 98] ASHENDEN, PETER J., "The VHDL Cookbook", University of Adelaide, 1998.

[BHASKER 98] BHASKER, "A VHDL Synthesis Primer", 2nd edition, Star Galaxy Pub, 1998. [CHU 08] CHU, PONG P., "FPGA Prototyping by VHDL Examples", John Wiley & Sons Inc, 2008.

[IEEE 01] Standard IEEE VHDL Language Reference Manual (IEEE Std 1076-2001), Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2001.

[PÉREZ 02] PÉREZ LÓPEZ, S.A., SOTO CAMPOS, E., FERNÁNDEZ GÓMEZ, S., Diseño de Sistemas Digitales con VHDL, Thomson-Paraninfo, Madrid, 2002.

[PERRY 02] PERRY, DOUGLAS L., "VHDL: Programming by example", 4th edition, McGraw-Hill, 2002.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Outros comentarios

El alumno deberá haber cursado las asignaturas Electrónica Digital y Circuitos Electrónicos Programables. En todas ellas se imparten conocimientos que sirven de base o complementan los temas que se impartirán en esta asignatura. No es necesario haberlas aprobado, pero sí conocer las materias que se imparten en estas asignaturas.

A los alumnos del módulo Sistemas Electrónicos, se les recomienda haber cursado la asignatura Sistemas Electrónicos de Procesado de Señal, pero no es imprescindible.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sensores electrónicos avanzados**

Materia	Sensores electrónicos avanzados			
Código	V05G300V01924			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Mariño Espiñeira, Perfecto			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Mariño Espiñeira, Perfecto Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	pmarino@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos principios físicos e as técnicas que se utilizan nos sensores electrónicos de última xeración. Os contidos principais ordénanse da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Sensores de fibra óptica. + Sensores láser. + Sensores microelectromecánicos (MEMS). + Sensores de imaxe. + Sensores integrados. + Sensores intelixentes. + Sensores de onda acústica. + Biosensores. <p>A documentación da materia estará en inglés. A materia impartirase en castelán e galego, e será avaliada en castelán.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer - Saber estar / ser
CE63	(CE63/OP6) Capacidade para deseñar e utilizar sensores optoelectrónicos, sensores micromecánicos (MEMS) e sensores de onda acústica.	- saber - saber facer
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento do modo de operación e das aplicacións dos sensores optoelectrónicos basados en fibra óptica.	CG3 CE63
Coñecemento do modo de operación e aplicacións dos sensores microelectromecánicos.	CG3 CE63
Coñecemento do modo de operación e aplicacións dos sensores de onda acústica.	CG3 CE63

Capacidade para seleccionar e utilizar sensores electrónicos de última xeración.	CG4 CE63
Capacidade de traballar en grupo e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas co deseño e aplicación de sensores electrónicos avanzados.	CG9 CE63 CT4

Contidos

Tema	
Tema 1: Sensores de Fibra Óptica I.	Introdución. Clasificación. Tipos de FOS. Estrutura básica. Extrínsecos, Intrínsecos e de Onda evanescente. Aplicacións. FOS interferométricos. Aplicacións.
Tema 2: Sensores de Fibra Óptica II.	Sistemas FOS multisensor. Multiplexados e distribuídos. Reflectometría OTDR. Reflectometría OFDR. Rejillas de Bragg. Aplicacións. Estruturas intelixentes. Vibrometría láser e interferometría. Exemplos de aplicación.
Tema 3: Sensores de Óptica Integrada.	Introdución. Clasificación de guíaondas OI. Materiais para OI. Dispositivos en OI. Interferometría en OI. Dispositivos OI activos; detectores e fontes de luz. Sensores en OI. Biosensores. Axuste FO-OI. Aplicacións.
Tema 4: Sensores microelectromecánicos (MEMS).	Tecnoloxías microelectrónicas. Etapas de fabricación de MEMS. Materiais para MEMS. Sensores MEMS. Microestructuras en óptica do espazo libre. Microsensores CMOS. Aplicacións.
Tema 5: Sensores de imaxe e visualizadores I.	Introdución. Especificacións dun visualizador. Clasificación dos visualizadores. Tecnoloxías de iluminación. Tecnoloxías de captación de imaxes: CCD e CMOS. Tecnoloxías de visión nocturna: PMTs e cámaras IR.
Tema 6: Sensores de imaxe e visualizadores II.	Introdución á pirometría. Principio de funcionamento. Características xerais. Pirómetros de desaparición de filamento. Acondicionamento. Detectores bolométricos. Detectores cuánticos. Radiómetros. Cámaras de infravermellos. Exemplos de aplicación.
Tema 7: Sensores de onda acústica AWS.	Clasificación. Características dos materiais. Comparación de sensores AWS. Aplicacións. Microsensor FPW. Sistemas integrados FPW. Tipos de recubrimentos para AWS. Recoñecemento de patróns en "nariz electrónico".
Tema 8: Sensores para Realidade Virtual.	Introdución. Sistemas de resposta táctil e de forza. Características da RV. Arquitecturas. Procesos neuronais. Mecanorreceptores. Campo proxectivo. Sinestesia visual-táctil. Equipos de inmersión virtual. Sistemas UAV.
Tema 9: Sensores en Física de Partículas.	Introdución. Normas de instrumentación específicas: CAMAC, FASTBUS e SCI. O Modelo Estándar. Propiedades do Modelo Estándar. Desintegracións Beta. Evolución dos aceleradores de partículas. Detectores de partículas en aceleradores. Aplicacións en medicina nuclear.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	2	3
Sesión maxistral	17	17	34
Traballos tutelados	3	26	29
Prácticas de laboratorio	12	30	42
Metodoloxías integradas	7	25	32
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	8	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Nestas clases traballaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.

Traballos tutelados	Actividade de manexo de coñecementos básicos co obxectivo de desenvolver un traballo de procura e selección de coñecementos máis amplos e específicos dentro do ámbito da materia. O alumno debe demostrar un grao de autonomía adquirido tras a correcta asimilación dos contidos impartidos que o capacite para unha posterior investigación de contidos máis avanzados. A actividade desenvolverase de forma individual ao redor dun tema proposto polo profesor e o traballo autónomo será guiado e supervisado polo profesor en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.
Metodoloxías integradas	Ensino baseado en proxectos de aprendizaxe: Os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto teórico-práctico nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. En grupos reducidos definiranse as actividades, analizaranse as posibles solucións e alternativas de deseño, identificaranse os elementos fundamentais e analizaranse os resultados. Por último cada grupo presentará os resultados obtidos. Todas as sesións terán lugar no laboratorio. Nestas clases traballarase as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións no laboratorio. A nota de cada sesión de prácticas (NPL: Nota de Práctica de Laboratorio) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Nestas prácticas avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.	30	CG3 CG4 CG9 CE63 CT4
Traballos tutelados	Avaliarase o traballo tendo en conta a calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da memoria final entregada. A nota final do traballo (NTT: Nota do Traballo Tutelado) estará comprendida entre 0 e 10 puntos. Neste traballo avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.	50	CG3 CG4 CG9 CE63 CT4

Probas prácticas, Avaliarase o proxecto tendo en conta a calidade dos resultados obtidos, de execución de así como da presentación e análise dos mesmos. A nota final de proxecto tarefas reais (NTG: Nota do Proxecto en Grupo) estará comprendida entre 0 e 10 e/ou simuladas. puntos. Nesta actividade avaliaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE63, e CT4.	20	CG3 CG4 CG9 CE63 CT4
---	----	----------------------------------

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

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

*Enténdese que os alumnos que asistan con regularidade a clases de teoría (menos dun 10% de ausencia inxustificada ás sesións maxistras) ou que falten como máximo a 1 sesión de prácticas de laboratorio **optan pola avaliación continua** da materia.*

A materia divídese en tres partes: teoría (50%), prácticas de laboratorio (30%) e proxecto (20%). As cualificacións das tarefas avaliadas non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

1.a Teoría.

Nas primeiras semanas do curso encargaráselle a cada alumno, individualmente, que realice un traballo tutelado sobre unha temática relacionada coa materia. Para avaliar o traballo teranse en conta a calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da memoria final entregada. O prazo de entrega da devandita memoria será debidamente programado e informado o profesorado da materia. A nota deste traballo (NTT: Nota do Traballo Tutelado) valorarase de 0 a 10. O alumno que non entregue o traballo ou non o presente no día indicado terá unha nota NTT = 0.

A nota final desta parte será:

NFT (Nota Final de Teoría) = NTT (Nota do Traballo Tutelado).

Para superar a parte de teoría o alumno terá que obter unha nota NFT ≥ 5 .

1.b Práctica

Realizaranse 6 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas.

Cada unha das prácticas avaliarase unicamente o día da práctica. Para a valoración da parte práctica terase en conta o traballo de preparación previa, a asistencia e o traballo desenvolvido durante as sesións no laboratorio. Cada práctica valorarase cunha nota (NPL: Nota de Práctica de Laboratorio) entre 0 e 10 puntos, a mesma nota para os dous alumnos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0.

A nota final desta parte será a media aritmética das notas do seis prácticas:

NFP (Nota Final de Prácticas) = $\text{Suma}(NPL_i)/6$; $i = 1, 2, \dots, 6$

Para superar a parte de prácticas o alumno só poderá faltar a 1 sesión de laboratorio, e só se se trata dunha falta debidamente xustificada.

1.c Proxecto en grupo

Na primeira sesión presentaranse todas as actividades a realizar e asignarase o proxecto concreto a cada grupo de estudantes. O traballo presencial levará a cabo na sesión de prácticas restante (horas tipo B) e as sesións de horas tipo C.

Para avaliar o proxecto teranse en conta a calidade dos resultados obtidos, así como da presentación e análise dos mesmos. O proxecto valorarase cunha nota (NPG: Nota do Proxecto en Grupo) de 0 a 10 puntos, que será a mesma para os dous integrantes do grupo.

Para superar esta parte o estudante non poderá faltar a máis de 1 sesión, e só se se trata dunha falta debidamente xustificada.

1.d Nota final da materia

Para poder aprobar a materia será imprescindible:

- + obter unha nota NFT ≥ 5 , e
- + non faltar a máis de 1 sesión de prácticas de laboratorio, e
- + non faltar a máis de 1 sesión do proxecto en grupo.

Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte. Na nota final (NF), a nota final de teoría (NFT) terá un peso do 50%, a nota final de prácticas (NFP) do 30% e a nota do proxecto en grupo (NPG) do 20%.

$$NF = 0,50 \cdot NFT + 0,30 \cdot NFP + 0,20 \cdot NPG$$

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

Con todo, cando:

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

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

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

2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar:

- + unha **proba teórica** se faltaron inxustificadamente a máis dun 10% das sesións maxistras,
- + un **traballo teórico tutelado** previamente asignado e entregar unha memoria final sobre o mesmo,
- + unha **proba práctica no laboratorio** se non superaron a parte práctica por avaliación continua,
- + un **proxecto** previamente asignado.

Para a asignación do traballo teórico tutelado e do proxecto o alumno debe apuntarse previamente seguindo o procedemento indicado polo profesorado con suficiente antelación.

2.a Teoría.

2.a.1 Proba teórica

Para superar a parte de teoría, será necesario que o alumno non faltase inxustificadamente a máis dun 10% das sesións maxistras. En caso contrario, terá que presentarse a unha proba teórica que constará dunha serie de preguntas tipo test e de desenvolvemento do temario. A nota desta proba (NPT: Nota da Proba Teórica) valorarase de 0 a 10 puntos.

2.a.2 Traballo teórico tutelado

Para avaliar o traballo teórico tutelado teranse en conta a calidade dos resultados obtidos, da presentación e análise dos mesmos, así como da memoria final entregada. A nota deste traballo (NTT) valorarase de 0 a 10 puntos.

2.a.3 Nota final de teoría

A nota final de teoría (NFT) será:

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

$NFT = NPT$ (Nota da Proba Teórica) se se faltou inxustificadamente a máis dun 10% das sesións maxistras e $NTT \geq 5$.

$NFT = 0$ en calquera outro caso.

2.b Práctica

Para superar a parte práctica, será necesario que o alumno non faltase a máis dunha das sesións de prácticas. **En caso contrario**, terá que presentarse a unha proba práctica realizada no laboratorio. Esta proba consistirá na montaxe dalgúns dos de circuítos tratados nas sesións de prácticas e nunha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test acerca de devanditos circuítos. A nota desta proba (NPP: Nota da Proba Práctica) valorarase de 0 a 10 puntos.

A nota final de prácticas (NFP) será:

NFP = a media aritmética das notas das prácticas de laboratorio (NPL) se non se faltou a máis dunha das sesións de prácticas, isto é:

$$NFP = \text{Suma}(NPLi)/6; i = 1, 2, \dots, 6.$$

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

NFP = 0 en calquera outro caso.

2.c Proxecto

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

2.d Nota final da materia

Para aprobar a materia será imprescindible:

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

Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte. Na nota final (NF), a nota final de teoría (NFT) terá un peso do 50%, a nota final de prácticas (NFP) do 30% e a nota do proxecto en grupo (NPG) do 20%.

$$NF = 0,50 \cdot NFT + 0,30 \cdot NFP + 0,20 \cdot NPG$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final NF ≥ 5 .

Con todo, cando:

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

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

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

3. Segunda oportunidade de superar a materia

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

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

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

4. Outros

A materia impartirase en castelán e galego, e será avaliada en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

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

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

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

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

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

Martín Fernández, A., Instrumentación electrónica. Transductores y acondicionadores de señal y sistemas de adquisición de datos, , Dpto. De publicaciones de la E.U.I.T.T. de Madrid,

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

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G300V01402

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Circuitos electrónicos programables/V05G300V01502

Diseño microelectrónico/V05G300V01622

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Enxeñaría de equipos electrónicos/V05G300V01523

Instrumentación electrónica e sensores/V05G300V01621

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

Sistemas electrónicos de procesado de sinal/V05G300V01522

Sistemas electrónicos para comunicacións dixitais/V05G300V01623

Outros comentarios

Recoméndase ter aprobadas as seguintes materias:

+ Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

+ Electrónica dixital/V05G300V01402

+ Electrónica analóxica/V05G300V01624

+ Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

+ Instrumentación electrónica e sensores/V05G300V01621

DATOS IDENTIFICATIVOS**Comunicacións industriais**

Materia	Comunicacións industriais			
Código	V05G300V01925			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Domínguez Gómez, Miguel Ángel			
Profesorado	Domínguez Gómez, Miguel Ángel Poza González, Francisco			
Correo-e	mdgomez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Cada día existen máis unidades electrónicas de control nos sistemas que se utilizan en diversos campos e áreas da enxeñaría (control industrial, automoción, domótica, aviónica, barcos, etc.). Estas unidades deben ser conectadas entre si dunha forma eficiente e en tempo real para transmitir toda a información necesaria. O uso de redes de comunicacións industriais tivo un auxe moi grande nos últimos anos e o coñecemento dos distintos protocolos de buses de campo existentes no mercado é de gran interese para a enxeñaría. Nesta materia preténdese que o alumno coñeza os diferentes protocolos de comunicacións que existen en distintos campos de aplicación e que adquira a capacidade de poder elixir a solución máis adecuada para un determinado problema. De acordo co exposto, trataranse os seguintes contidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Introducción aos sistemas de comunicacións industriais * Introducción aos buses de campo (fieldbus) * Normativa * Características xerais * Aplicacións * Estudo dos protocolos máis utilizados * Ferramentas de deseño e análise 			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber - saber facer
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	- saber facer
CE64	(CE64/OP7) Comprensión e dominio dos conceptos básicos de redes de comunicacións industriais ou buses de campo (fieldbuses).	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprensión e dominio dos sistemas de comunicacións industriais.	CE64
Comprensión e dominio dos conceptos básicos de redes de comunicacións industriais ou buses de campo (fieldbuses).	CE64
Comprensión e dominio das aplicacións dos buses de campo e os protocolos máis importantes.	CE64
Capacidade de elixir o protocolo máis adecuado para a resolución dun determinado problema de comunicacións.	CG6 CE64
Capacidade de deseñar sistemas de comunicacións industriais sinxelos.	CG6 CG14
Coñecementos básicos de ferramentas software de análise e deseño.	CG6 CG14
Capacidade de utilización e configuración de módulos hardware de comunicacións	CG6 CG14

Contidos

Tema	
Tema 1: Redes de comunicacións	Modelo OSI e TCP/IP. Redes de Área Local (LAN). Redes de Área Ampla (WAN). Sistemas de comunicacións inalámbricas e móbiles. Recursos de interconexión. Xerarquía.
Tema 2: Buses de Campo (Fieldbuses)	Orixe. Principais características. Normativización. Aplicacións.
Tema 3: CAN/LIN	Historia. Aplicacións. Principais características. Capa física. Capa de ligazón de datos. Control de acceso ao medio. Formato das tramas. Codificación das tramas. Xestión de erros.
Tema 4: Controlador CAN MCP2515	Características. Estrutura do dispositivo. Transmisión e recepción de mensaxes. Configuración de tempos. detección de erros. Interrupcións. Modos de operación.
Tema 5: Buses de campo en domótica: KNX	Conceptos básicos (domótica, inmótica, fogar dixital). Niveis físicos de transmisión. Principais protocolos utilizados en domótica. KNX (xeneralidades, principais características, topoloxía, telegrama).
Tema 6: PROFIBUS	Capa física. Topoloxía. Capa de ligazón de datos. Control de acceso ao medio. Métodos de transmisión. Temporizadores. Estrutura das tramas.
Tema 7: WorldFIP	Capa física. Capa de ligazón de datos. Variables e mensaxes. Control de acceso ao medio. Formato das tramas. Temporizadores. Árbitro de bus. Entidades Consumidoras/Productoras.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	4	8	12
Sesión maxistral	12	36	48
Traballos tutelados	9	40	49
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Probas de resposta curta	5	0	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Toma de contacto e presentación da materia. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG6, CG14 e CE64.
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 personalizadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG6, CG14 e CE64.
Traballos tutelados	Encargaranse aos alumnos, individualmente ou en grupo, que realicen un traballo sobre un protocolo determinado. Este traballo deberá ser exposto e discutido en clase. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG14.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Aprenderase a manexar software específico de deseño, simulación e análise de redes de comunicacións industriais. Programaranse módulos sinxelos hardware dalgún protocolo estudado en teoría. Traballo persoal do alumno preparando as prácticas utilizando a documentación dispoñible e repasando os conceptos teóricos relacionados, elaboración e análise de resultados. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías personalizadas. Con esta metodoloxía trabállase a competencia CG6.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. En ditas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo.
Traballos tutelados	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes e orientaráselles sobre o traballo que teñen que realizar e presentar nas últimas semanas de clases.

Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo do software de deseño, simulación e análise e as especificacións e funcionamento dos módulos e maquetas que se utilicen.
--------------------------	---

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Traballo que teñen que realizar os alumnos e presentar en clases. Avaliarase o traballo e a calidade tanto da realización como da exposición.	50	CG6 CG14
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o traballo do alumno no laboratorio así como as memorias que deberán entregar das prácticas realizadas.	20	CG6 CG14 CE64
Probas de resposta curta	Probas que se realizarán na aula despois dun grupo de temas exposto nas sesións maxistras para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante.	30	CE64

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. Avaliación continua

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

1.a Probas de tipo test

Realizaranse 3 probas de resposta curta (tipo test e/ou cuestións) debidamente programadas ao longo do curso. Estas probas valoraránse de 0 a 10 e a nota final será a media (NPRC -> Nota Probas Resposta Curta):

$$NPRC = (NPRC1 + NPRC2 + NPRC3)/3$$

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

1.b Traballos tutelados

Nas primeiras semanas do curso encargaráselle aos alumnos, individualmente ou por grupos (dependendo do número de alumnos), que realicen un traballo sobre unha temática relacionada coa materia. Este traballo debe ser entregado e presentado nas últimas semanas do curso. A presentación dos traballos será debidamente programada polos profesores da materia. Valoraranse o traballo realizado e a súa presentación cunha nota final (NT -> Nota Traballo) de 0 a 10. Se o traballo es en grupo, todos os alumnos do grupo recibirán a mesma nota que será a do traballo (NT).

O alumno que non entregue o traballo ou non o presente no día indicado terá unha nota de 0.

1.c Prácticas de laboratorio

Cada práctica avaliarase de 0 a 10 tendo en conta o traballo realizado no laboratorio. A nota final de laboratorio (NPL -> Nota Prácticas Laboratorio) será a media da cualificación obtida nas prácticas:

$$NPL = (NPL1 + NPL2 + \dots + NPLn)/n$$

As prácticas non se poden recuperar, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigaón de repetilas. A nota das prácticas ás que falte será de 0.

1.d Nota final da materia

A nota final (NF) da materia será:

$$NF = 0,3*NPRC + 0,5*NT + 0,2*NPL$$

2. Exame final

Os alumnos que non aproben por avaliación continua (nota final menor que o 5), poderán presentarse a un exame final.

O exame final realizarase nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba de resposta curta (tipo test e/ou cuestións) (NPRC), a entrega e presentación dun traballo sobre unha temática relativa á materia impartida na materia (NT) e que os profesores asignarían con anterioridade ao alumno e a entrega dun traballo de laboratorio (NPL) previamente asignado ao alumno polos profesores. Cada unha destas partes valorarase de 0 a 10. Os alumnos poderanse presentar a todas estas partes ou ás que considere oportunas. Conservaráselles a nota que sacasen na avaliación continua da parte á que non se presenten.

O cálculo da nota final da materia realizarase como se explica no apartado 1.d.

3. Sobre a convocatoria de recuperación

A convocatoria de recuperación terá o mesmo formato que o exame final e realizarase nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola.

Os alumnos que se presenten a esta convocatoria poden facelo a todas as partes ou só ás que considere oportunas. Conservaráselles a nota que sacasen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou exame final) das partes ás que non se presenten.

O cálculo da nota final da materia realizarase como se explica no apartado 1.d. A nota final será a mellor da obtida polo alumno na convocatoria ordinaria e a de recuperación.

4. Validez das cualificacións

As cualificacións do alumno da materia serán válidas só para o curso académico nas que se obteñen.

Bibliografía. Fontes de información

Oliva N. y otros, Redes de comunicaciones industriales, 1ª, UNED, 2013

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

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

Documentación elaborada polos profesores (transparencias, artigos,...) dispoñible en FaiTIC. Esta documentación está en inglés.

Recomendacións

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Procesado e análise de imaxe**

Materia	Procesado e análise de imaxe			
Código	V05G300V01931			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Alba Castro, José Luis			
Profesorado	Alba Castro, José Luis			
Correo-e	jalba@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia é a continuación da materia de 3º Fundamentos de Procesado de Imaxe. O alumno adquirirá coñecementos e competencias sobre técnicas de alto nivel para analizar imaxes e extraer información de interese para diferentes aplicacións de visión artificial, imaxe médica e Recursos Multimedia. A materia impártese e avalíase en inglés. A documentación está en inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer - Saber estar / ser
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.	- saber facer - Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- Saber estar / ser
CE73	(CE73/OP16) Capacidade para construír, explotar e xestionar sistemas de visión artificial, sistemas de imaxe médica e bases de datos multimedia.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os fundamentos das técnicas estándar para analizar imaxes	CG10 CG12 CT2
Aplicar técnicas de análise na computadora	CG9 CG12 CE73 CT4
Comprender os fundamentos das técnicas de descripción de imaxes en estándares avanzados	CG10 CG12 CT2
Identificar diferentes necesidades de análise dos diferentes sistemas de imaxe	CG9 CG12 CE73 CT4

Contidos

Tema	
Análise de imaxe.	Segmentación baseada en cor, texturas, contornos e modelos. Extracción de características descritivas e invariantes. Exemplos en problemas reais.
Descrición e clasificación de obxectos.	Clustering. Descriptores de imaxe. Decisores clásicos e probabilísticos. Clasificación. Exemplos en problemas reais.
Aplicacións	Procesado de imaxe RGB. Procesado de imaxe médica. Procesado de vídeo en tempo-real.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	10	10	20
Traballos tutelados	24	82	106
Presentacións/exposicións	3	6	9
Actividades introdutorias	3	0	3
Probas de tipo test	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	10	10

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	En cada clase de 3 horas dedicarase unha hora para a exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos e asimilándoos mediante o uso do computador.
Traballos tutelados	En cada clase de 3 horas dedicarase 2 horas a traballar sobre os conceptos explicados mediante a técnica de aprendizaxe baseada en problemas. Cada problema/traballo esténdese durante 4 ou 5 semanas durante as cales o alumno, en grupos de 2, vai descubrindo, pola súa conta, ou con axuda do profesor, que necesita para resolvelo de maneira efectiva.
Presentacións/exposicións	O último traballo exporase ante toda a clase de maneira individual. Os alumnos deben repartirse a exposición do traballo realizado de maneira conxunta.
Actividades introdutorias	Na primeira clase do curso farase un repaso das técnicas aprendidas en Fundamentos de Procesado de Imaxe e das ferramentas software a utilizar na materia: C/C++, Qt e OpenCV

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	
Sesión maxistral	Durante as sesións maxistras, o profesor pregunta cuestións á clase e/ou a un estudante específico para captar a súa atención sobre o tema en curso.
Traballos tutelados	Esta metodoloxía dá moito xogo para a atención personalizada. O profesor senta con cada un dos grupos e guía a cada estudante polo proceso iterativo de construír unha solución.
Presentacións/exposicións	Cada vez que un estudante ten que entregar unha presentación (na última tarefa guiada e tamén cando acepta o reto para bater outro grupo nunhasubtarefa específica), o profesor explícalle como mellorar o impacto da súa presentación.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Probas de tipo test	Cada parte da materia ten conceptos teóricos que explicanse en clase. Os conceptos avalíanse a través de estos tests, formalmente enlazados á entrega de cada tarefa guiada. Estos tests teñen o cometido de calificar cada estudante individualmente. Axudan a avaliar a ocompetencia xeral A82. Os conceptos explicanse en clase e también de forma individual a través da plataforma de e-learning e / ou as horas de tutoría.	15	CG10 CG12 CE73
Informes/memorias de prácticas	Cada parte da materia aprendes a través dunha tarefa guiada de forma práctica. A maior parte do tempo do profesor dedícase a analizar, tanto en grupo e individualmente, a forma de ir paso a paso a través do proceso de construción dunha solución. A puntuación da tarefa guiada inclúe: o seguemento de cada estudante, as técnicas utilizadas, os resultados obtidos, a calidade do informe e la presentación oral da última. Estas tarefas guiadas axudan a avaliar as competencias xerais A4, A82, B1 y B3.	85	CG4 CG9 CE73 CT2 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

O idioma de imaprtción e avaliación é inglés.

A asistencia a clase na avaliación continua é obrigatoria, salvo circunstancias excepcionais. Utilízase avaliación continua para avaliar a materia, baseada no traballo do alumno no laboratorio e os traballos tutelados sobre os contidos da materia. Existe un exame final na data oficial marcada en Xunta de Escola no mes de Maio, ao que deben presentarse aqueles alumnos que non superasen a avaliación continua e desexen aprobar a materia. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e inclúe todos os temas da materia xunto con conceptos e técnicas explicados globalmente para os traballos tutelados. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos. Tamén poderán presentarse os alumnos que desexen mellorar a súa nota de avaliación continua, nese caso a nota final na materia será o máximo entre a nota de avaliación continua e a nota do exame final.

Ao longo do cuadrimestre os alumnos irán recibindo información sobre o seu progreso na avaliación continua, xunto coas notas de cada traballo tutelado e test asociado. A entrega de calquera traballo tutelado ou test suporá a participación oficial na avaliación continua, o cal implica presentarse á materia aínda que non se realice este exame final.

A avaliación continua consta das seguintes partes:

Traballo 1: Asociado ao tema de análise de imaxes (25%). 20% polo traballo e 5% polo test.

Traballo 2: Asociado aos temas de clasificación + análise (25%). 20% polo traballo e 5% polo test.

Traballo 3: Asociado a todos os temas (35%). 30% polo traballo e 5% polo test.

Presentación pública do traballo 3 (15%).

A avaliación extraordinaria ó fin de curso consistirá nun exame para aqueles alumnos que non superasen nin a avaliación continua nin o exame final. A nota da materia será a nota do exame final extraordinario. Este exame final extraordinario será cualificado entre 0 e 10 puntos, e inclúe todos os temas da materia. Para aprobar, o alumno debe obter, polo menos, cinco puntos.

Bibliografía. Fontes de información

Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital Image Processing, 3ª (2008), Prentice Hall

Robert Laganière, OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook, 2011, Packt Publishing

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

Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, Pattern Classification, 2ª (2001), John Wiley & sons

O libro sobre *OpenCV pódese descargar libremente de aquí.

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Programación I/V05G300V01205

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnoloxía multimedia e computer graphics**

Materia	Tecnoloxía multimedia e computer graphics			
Código	V05G300V01932			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Fernández Hermida, Xulio			
Profesorado	Fernández Hermida, Xulio			
Correo-e	xuliofh@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	(*)Materia fundamentalmente baseada en proxectos a realizar na aula e fóra dela. Traballos en grupo con presentación e defensa dos mesmos ante o resto da clase. Abórdase o deseño 3D e a construción de xogos multimedia. O idioma de impartición é o castelán ou o galego de maneira indistinta. Tamén usamos cursos almacenados na rede que están fundamentalmente en inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CE74	(CE74/OP17) Capacidade para construír, explotar e xestionar sistemas de xeración de imaxe e vídeo sintético e aplicacións multimedia interactivas.	- saber - saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os fundamentos da síntesis de imaxe por ordenador.	CG3 CT3
Aplicar métodos de síntesis de imaxe por ordenador.	CG9 CE74 CT3 CT4
Aplicar métodos de síntesis de efectos de audio por ordenador.	CG12 CE74

Contidos	
Tema	
Síntese de imaxe por ordenador	Descrición da matemática subxacente aos gráficos por computador. Descrición da filosofía da electrónica asociada aos cartóns de procesamiento gráfico nos computadores.
Modelado 3D	Familiarización con programas software de deseño 3D. Comprensión das diferenzas entre diferentes aplicacións e as implicacións que estas diferenzas supoñen no aproveitamento dos deseños realizados. (Blender, Sketchup, Solid Works). Mapeado de texturas e materiais; mapeado uv. Formatos de ficheiros para contornas virtuais e xogos.
Animación 3D	Animación sinxela de obxectos ríxidos (rotación, translación, escala). Iluminación de escenas e obtención de vídeos desas escenas. Animación realista (unha pelota botando) Fundamentos da animación con esqueletos (animación de obxectos complexos; camiñar dunha persoa, etc).
Realidade Virtual, Realidade aumentada	Descrición de aplicacións de realidade virtual e realidade aumentada. Limitacións na sensorización necesaria para aplicacións de realidade virtual e aumentada.
Videoxogos	Multidisciplinarietà na construción dun videoxogo. Plataformas hardware para videoxogos. Plataformas software para a creación de videoxogos. Modelo de negocio en empresas de videoxogos. (Play Station, Xbox, Laptops, Smartphones. Apple store, etc.) Estudo de diferentes motores gráficos para videoxogos (libres e privativos)

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	4	4	8
Prácticas en aulas de informática	26	26	52
Traballos tutelados	7	69	76
Presentacións/exposicións	5	9	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Son só algunhas clases nas que se introducen conceptos e/ou se explican coñecementos interesantes de aprender. Nestas clases facemos unha explicación introductoria e logo dáselles un material (apuntamentos) que eles traballan mediante a técnica do quebracabezas. En cada tema que traballamos así créanse de novo os grupos. A continuación faise un pequeno exame a un membro, escollido aleatoriamente, de cada grupo. A nota obtida por ese alumno é a que se aplica a todos os do grupo. Isto reforza o compromiso entre eles pois é necesario que todos aprendan. O total destas probas supoñen un 25% da nota final. A asistencia á clase na avaliación continua é obrigatoria, salvo circunstancias excepcionais. A falta de asistencia, con este sistema de traballo, complica moito tanto a aprendizaxe como a avaliación. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG9, CG12 e CT4.
Prácticas en aulas de informática	Son a parte principal do curso. A asistencia a clase é obrigatoria pois nelas faise un seguimento do traballo que realiza o alumno. Nestas prácticas usan Blender e, fundamentalmente, Unity 3d cos que en paralelo van realizando o traballo tutelado de creación dunha aplicación multimedia. A realización desta aplicación multimedia e a súa presentación na clase supón o 65% da súa nota final. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG9, CG12 E CE74, así como as CT3 e CT4.
Traballos tutelados	En grupos de 2 ou 3 alumnos, realizan varios traballos ao longo do cuadrimestre. Algúns están centrados na aprendizaxe dos conceptos teóricos explicados nas sesións maxistras e un, mais grande e que dura todo o cuadrimestre, consiste na creación dun pequeno xogo con Unity 3D usando deseños realizados en Blender. Fánse en grupo, na aula de prácticas e en traballo fóre da aula. Son o elemento fundamental do curso. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG9, CG12 E CE74, así como as CT3 e CT4.

Presentacións/exposicións Fan dúas presentacións: unha en canto foron capaces de definir cal vai ser a aplicación multimedia que van a facer, e outra ao final onde a presentan xa acabada e funcionando.
 A presentación final é longa, pero as anteriores son moi breves. O que se busca é que todos saiban o que están a facer os seus compañeiros. Nestas presentacións tamén se aclaran moitas dúbidas entre eles.
 Na presentación final cada grupo atoaválase e avalía aos outros grupos seguindo unha rúbrica. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG12 e CT4.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Presentacións/exposicións	Ao facer varias presentacións ao longo do curso, cada presentación é unha ocasión para que o profesor poida facer notar a toda a clase aqueles aspectos que son deficientes. Esta é unha forma moi inclusiva de que todos aprendan cos fallos de todos.
Sesión maxistral	Os descansos das clases maxistras son un momento perfecto que algúns alumnos aproveitan para consultar dúbidas co profesor. Se esta require mais tempo concértase unha cita para unha tutoría no despacho do profesor.
Prácticas en aulas de informática	Nas clases de prácticas é un bo momento para poder consultar dúbidas co profesor. O profesor móvese entre as mesas e algúns alumnos aproveitan para consultar dúbidas da propia clase ou dúbidas puntuais doutras clases.
Traballos tutelados	Os traballos tutelados son o fío condutor do curso. Realízanse en parte nas clases de prácticas e en parte na casa. Os alumnos de cada equipo consultan as súas dúbidas acerca do proxecto e o profesor está con eles axudándolles a definilo e dándolles soporte para desenvolver o seu proxecto particular.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	Avaliarase tanto a calidade do traballo realizado, como a calidade da presentación. Para que esta avaliación fágana os propios alumnos (autoavaliacións e avaliacións cruzadas) facilítaselles unha Rúbrica na que se detalla a forma de realizar as valoracións dos diferentes aspectos. Logo de cada presentación os demais grupos deben facer unha ou varias preguntas ao grupo que expón. A calidade das preguntas e das respostas é usada polo profesor para matizar as notas de cada alumno.	25	CG9
Sesión maxistral	Son probas nas que se fan preguntas sobre os temas desenvolvidos nas Clases Maxistras. Eles fan o estudo en grupo e coa técnica do quebracabezas. Daquela un alumno aleatorio de cada grupo fai a proba e a súa nota aplica a todo o grupo. Esta proba será distinta para aqueles alumnos que non sigan a Avaliación Continua.	25	CG3 CE74
Prácticas en aulas de informática	Pola importancia que ten Unity 3D no desenvolvemento dos contidos desta materia, na quinta semana de clase faise un pequeno exame individual de manexo de Unity 3D.	10	CE74
Traballos tutelados	Estes traballos realízanse coa supervisión do profesor. Pero tamén coa 'supervisión cruzada' que fan os propios alumnos durante os tempos de traballo simultáneo na aula de prácticas. A avaliación sae da autoavaliación e avaliación cruzada entre grupos. A nota individual correspondente a estes traballos en grupo obtense como unha suma ponderada de: 1) a nota de grupo; 2) unha ou varias das seguintes contribucións: avaliación cruzada por parte dos demais integrantes do grupo, preguntas orais durante as presentacións dos traballos, preguntas escritas sobre o contido dos traballos.	40	CG12 CE74 CT3 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

O idioma de impartición é o castelán ou o galego de maneira indistinta. Tamén usamos cursos almacenados na rede que están fundamentalmente en inglés.

Esta materia está pensada para ser cursada polo método de AVALIACIÓN CONTINUA e con asistencia a todas as clases. A aprendizaxe faise día a día e clase a clase.

O exame para os alumnos que opten pola AVALIACIÓN NON CONTINUA constará de dúas partes, de igual peso na nota final:

- unha parte escrita que incluírá como contidos posibles toda a materia,
- e unha parte oral relativa aos traballos adicionais que previamente tería que presentar.

Para aprobar deben obterse, polo menos, 4 puntos en cada parte e 5 puntos na nota final.

O material usado nas clases, proxectos, etc. poderase atopar en FAITIC onde se irá subindo simultaneamente co desenvolvemento das clases.

Bibliografía. Fontes de información

D. Roland Hess, Animating with Blender, Focal Press,

Oliver Villar, Learning Blender: A Hands-On Guide to Creating 3D Animated Characters, Addison-Wesley Learning,

Unity 3D, <http://unity3d.com/es/learn/tutorials>, ,

Blender é o programa de Software Libre que usaremos como base para o Deseño 3D.

Unity 3D, e a súa integración con Blender, é o programa gratuito que usaremos como base para Animación 3D e a creación de xogos.

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Procesado e análise de imaxe/V05G300V01931

Produción audiovisual/V05G300V01935

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Vídeo e televisión/V05G300V01533

Outros comentarios

Esta materia é recomendable para aqueles alumnos que sintan que poden gozar co proceso de creación dun xogo interactivo en 3D.

E se queren gozala é importante que poidan asistir a todas as súas clases.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Acústica avanzada**

Materia	Acústica avanzada			
Código	V05G300V01933			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Matemática aplicada II Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Profesorado	García Lomba, Guillermo Sobreira Seoane, Manuel Ángel			
Correo-e	msobre@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Acústica Avanzada, desenvolve métodos de cálculo avanzados de aplicación en problemas de enxeñaría acústica. Introdúcense os métodos de elementos finitos e elementos de contorno mediante a aplicación a problemas prácticos de radiación, difracción e estudo de campo acústico en interiores. Desenvólvese ademais o método de cálculo para illamento acústico en edificación, baseado na familia de normas internacionais ISO 12354. A asignatura desenvólvese principalmente en inglés. Únicamente os primeiros temas sobre elementos finitos poderán ser impartidos en castelán.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	- saber
CE75	(CE75/OP18) Capacidade para elaborar mapas de ruído e a súa presentación en información xeográfica.	- saber - saber facer
CE76	(CE76/OP19) Capacidade para a aplicación de métodos numéricos á resolución de problemas acústicos.	- saber - saber facer
CE77	(CE77/OP20) Capacidade para a identificación de problemas de ruído industrial e para deseñar solucións de control a medida.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aprender os fundamentos da utilización dos métodos numéricos en acústica.	CG2
Coñecer os modelos de cálculo da transmisión do son en estruturas.	CG5
Coñecer as técnicas de deseño de silenciadores. Capacidade para a interpretación de medidas acústicas complexas e relacionalas cos resultados de simulacións realizadas con modelos numéricos. Coñecer os mecanismos de control de ruído en contornas industriais.	CG7 CE75 CE76 CE77

Contidos

Tema	
Introdución.	Repaso de conceptos acústicos: impedancia, condicións de contorno, ecuacións de Helmholtz e Euler.

Elementos Finitos en Acústica.	Introdución aos elementos finitos en acústica. Aplicación a problemas de radiación, difracción e á análise modal de sistemas acústicos: determinación de frecuencias de resonancia e modos propios.
Elementos de Contorno en Acústica	Introdución aos elementos de contorno en acústica (BEM). Ecuación integral de Kirchhoff-Helmholtz. Aplicación a problemas de radiación e difracción. Estimación de frecuencias de resonancias en BEM.
Métodos de cálculo baseados en S.E.A: cálculo de illamento acústico en edificación.	Illamento acústico en edificación: avaliación da transmisión por flancos. Método de cálculo da norma ISO 12354.
Outros métodos de cálculo.	Trazado de raios e aplicación a propagación do son en exteriores. Aplicación dos métodos a predicción e control de ruído industrial.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballos tutelados	6	24	30
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Estudos/actividades previos	0	15	15
Sesión maxistral	19	38	57
Probas de resposta curta	2	8	10
Traballos e proxectos	2	10	12
Informes/memorias de prácticas	1	4	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos tutelados	O alumno debe desenvolver e presentar un informe final de dous proxectos que se exporán ao longo da materia: 1. Deseño dun difusor para optimizar o diagrama de radiación dun altofalante. 2. Deseño e cálculo do illamento acústico nun edificio. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2, CG5, CG7 para a aplicación de requisitos técnicos, e a competencia CE77. Tamén se traballan as competencias transversais CT3 e CT4.
Prácticas en aulas de informática	Utilización de software para a aplicación dos diversos métodos de cálculo desenvolvidos na materia: 1. Programas CAD e de xeración de mallas: FreeCAD e Gmsh. 2. Cálculo mediante Elementos Finitos con COMSOL. 3. Cálculo mediante elementos de contorno con OpenBEM. 4. Cálculos en Edificación. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias específicas CE75, CE76 e CE77.
Estudos/actividades previos	Preparación por parte do alumno de material previo asociado ás prácticas e ás clases maxistras. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2, CG5, CG7 e as competencias específicas CE75, CE76 e CE77.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias xerais CG2, CG5, CG7 e as competencias específicas CE75, CE76 e CE77.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	As sesións maxistras desenvólvense cunha interacción continua alumno/profesor, fomentando a participación do alumno mediante a formulación de preguntas e resolvendo problemas particulares que os alumnos presenten en clase.
Traballos tutelados	Os traballos tutelados realízanse en grupos de tamaño reducido. O seguimento realízase mediante reunións cos grupos onde cada alumno pode interactuar e presentar as súas dúbidas e consultas ao profesor.
Prácticas en aulas de informática	Nas sesións prácticas, ao alumno debe resolver problemas prácticos individualmente, estando o profesor dispoñible para a resolución de calquera dúbida que calquera alumno poida expor.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Traballos tutelados	Proxectos prácticos tutorizados, coa entrega dun informe final. Avalíanse as competencias relacionadas coas capacidades de elaborar proxectos e a aplicación de métodos numéricos na identificación e solución de problemas acústicos.	25	CG2 CE75 CE76
Probos de resposta curta	Exámenes escritos sobre os contidos teóricos da materia. O alumno debe demostrar adquirir as competencias relacionadas coa aplicación da lexislación e en coñecemento de como realizar medicións.	25	CG2 CG5
Traballos e proxectos	Recollida de informes e cuestións sobre as prácticas realizadas. Evaluación de las competencias relacionadas con la capacidad de realizar medidas y de realizar análisis e identificación de problemas a partir de cálculos mediante cálculos numéricos.	50	CG5 CG7 CE76 CE77

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación non continua (ao final do cuadrimestre), que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o primeiro sistema.

IDIOMA: O estudante poderá elixir en que idioma, inglés ou castelán, desexa ser avaliado.

AVALIACIÓN CONTINUA

Para optar ao sistema de avaliación continúa, o alumno deber asistir a un mínimo do 80% das actividades programadas na materia. A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua unha vez firme o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-2, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, 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 actividades:

1. Realización de informes/memorias de prácticas asociadas a cálculos con elementos finitos (FEM), que se entregarán ao redor da semana 11 (25% da nota final).
2. Realización de traballos tutelados de tipo práctico, enfocados á aplicación dos métodos numéricos a problemas básicos de deseño. (50% da nota final)
3. Proba de respostas curtas na semana 9 (10 % da nota final)
4. Proba individual de problemas e exercicios prácticos (15 % da nota final).

O peso final das probas escritas e dun 25 % sobre a nota final.

Os traballos tutelados desenvólvense en grupos. A determinación da nota individual de cada compoñente do grupo realizarase mediante os resultados de enquisas de avaliación cruzada entre os integrantes do grupo. A nota final ponderarase segundo os resultados da avaliación. A nota mínima necesaria para considerar que a contribución dun alumno ao traballo do grupo é satisfactoria será de 2 sobre 5 puntos.

O alumno debe demostrar a destreza suficiente en todas as competencias avaliadas. Para iso debe obter polo menos 4 puntos de 10 en cada unha delas. A nota final obtida correspóndese á suma ponderada cos pesos indicados nas avaliacións realizadas. Para aprobar, o alumno debe obter polo menos cinco puntos na devandita nota final.

A segunda proba realizarase con antelación ao exame final. O exame final constará de dúas partes, correspondentes coas dúas probas escritas. O alumno que opte por avaliación continua, poderá presentarse para subir nota á totalidade do exame final ou a aquela proba na que desexe subir nota. Adicionalmente, os alumnos que teñan menos de 4 puntos ou desexen subir nota nalgunha das partes prácticas, deberán entregar na data do exame final aqueles traballos adicionais que lles encargue o profesorado.

Unha vez acadado o aprobado en primeira convocatoria, a cualificación obtida considerarase definitiva sen opción a subir nota en segunda convocatoria (fin de curso).

AVALIACIÓN NON CONTINUA

Se o alumno non asina o documento de compromiso enténdese que será avaliado a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e incluírá os contidos tratados en todas as actividades, ademais dunha serie de preguntas adicionais relacionados cos traballos prácticos e o traballo en grupo, de forma que se demostre que o alumno adquiriu as mesmas competencias que os que optasen pola avaliación continua.

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

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

O alumno que fose avaliado por Avaliación Continua poderá optar por:

1. Realizar de novo as probas escritas, conservando as cualificacións obtidas nas actividades de avaliación continua (incluíndo os traballos adicionais requiridos para superar os 4 puntos nas partes prácticas en caso necesario), cos pesos comentados anteriormente.
2. Ser avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos. O exame final terá o mesmo contido que o exame de avaliación non continua, incluíndo as preguntas adicionais relacionados cos traballos prácticos e o traballo en grupo de dentro dun proxecto. Non se valora ningunha outra actividade realizada. Para aprobar o alumno debe obter polo menos cinco puntos.

O alumno que NON fose avaliado por Avaliación Continua: Será avaliado na convocatoria extraordinaria, cun único exame final través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro en exame con los mesmos criterios e contidos comentados no apartado referido á avaliación non continua.

Bibliografía. Fontes de información

Johnson C. , Numerical solution of PDE by the finite element method. , , Dover

Reddy, J.N., An introduction to the Finite Element Method,, 2ª y 3ª ed, Mc Graw Hill

Quarteroni A, Valli A. , Numerical approximation of partial differential equations, , Springer Verlag

Ciskowski R.D. and Brebbia C.A., Boundary Element Methods in Acoustics, , Elsevier

Juhl, P.M. , The Boundary Element Method for Sound Field Calculations, , www.openbem.dk

CEN European Standards, EN 12354-1:2000. Building Acoustics - Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements - Part 1: Airborne sound insulation between rooms, , CEN

Ademais da bibliografía recomendada, utilizarase como consulta os manuais e información dispoñible na WEB de COMSOL,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas de medida de ruído e lexislación**

Materia	Técnicas de medida de ruído e lexislación			
Código	V05G300V01934			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Torres Guijarro, María Soledad			
Profesorado	Torres Guijarro, María Soledad			
Correo-e	marisol@gts.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Na materia preséntanse as principais técnicas de medida de ruído, asociadas á determinación do cumprimento dos límites legais de inmisión e emisión de ruído e illamento acústico. Detállase ademais a lexislación Europea e nacional que establece tanto os límites legais como nalgún caso os métodos de avaliación de ruído. Ademais, se presenta unha guía para o cálculo da incertidumbre asociada á medida en acústica. A asignatura impartirase en inglés na súa totalidade.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber
CG7	CG7 Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	- saber
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.	- saber
CE78	(CE78/OP21) Capacidade para a realización de ensaios en acústica ambiental, acústica na edificación e automoción.	- saber - saber facer
CE79	(CE79/OP22) Capacidade para a elaboración de procedementos de ensaio acústico específicos.	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a lexislación europea, estatal e autonómica no ámbito da enxeñaría acústica	CG2
Coñecer as normas de medida máis habituais en laboratorios de ensaio de acústica.	CG2
Capacidade para a elaboración de informes técnicos, informes de ensaio e peritacións no ámbito da enxeñaría acústica.	CG5 CG7 CG8
Capacidade para elaborar procedementos de medida adaptados aos requirimentos lexislativos.	CE78 CE79

Contidos

Tema	
Introdución: o ruído, descrición e molestia.	Conceptos sobre o ruído e a súa tipoloxía. Descritores. Avaliación da molestia causada por ruído: niveis medido e niveis de avaliación. Descrición xeral das medicións en acústica: niveis de ruído, potencia acústica, ruído en vehiculos (ruído o paso).

Descrición, medición e avaliación de ruído ambiental.	Caracterización das fontes de emisión. Influencia das condicións de propagación. Metodoloxía de medida en exteriores e interiores.
Lexislación sobre ruído ambiental.	Directiva Europea de parlamento europeo e do consello, de 25 de xuño de 2002 sobre avaliación e xestión do ruído ambiental. Lexislacións nacionais.
Illamento acústico, descrición e lexislación.	Illamento acústico: descrición. Códigos Técnicos da Edificación en Europa. Requirimentos de illamento.
Incerteza de medida.	A necesidade da avaliación da incertidumbre: a xestión da calidade en laboratorios de medida. A Guía para a Expresión da Incerteza de medida (GUM). Incerteza en ensaios acústicos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballos tutelados	6	24	30
Prácticas de laboratorio	12	9	21
Estudos/actividades previos	0	15	15
Sesión maxistral	19	38	57
Probas de resposta curta	2	8	10
Informes/memorias de prácticas	2	10	12
Traballos e proxectos	1	4	5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos tutelados	O estudante debe desenvolver en grupo e presentar un informe final de dous traballos que se exporán ao longo da materia: 1. Procedemento de medida para ruído ambiental exterior e medidas conforme o procedemento deseñado 2. Dimensionado dun proxecto de illamento conforme á lexislación vixente (CTE-DB HR, opción simplificada). Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de prácticas sobre técnicas de medida de: 1. Caracterización e avaliación de molestia de ruído. 2. Medición de ruído en interiores. 3. Medición de ruído ao paso de vehículos. 4. Medida de illamento acústico en edificios. Suposto de incerteza detallado dalgunhas das medidas realizadas nas sesións prácticas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79.
Estudos/actividades previos	Estudo por parte do estudante de material previo para a comprensión das clases magistrales e preparación de proxectos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG5, CG8, CE78, CE79.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG2, CG5, CG7, CG8, CE78, CE79.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Traballos tutelados	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Prácticas de laboratorio	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse Individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Probas	Descrición
Probas de resposta curta	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse Individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Informes/memorias de prácticas	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse Individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Traballos e proxectos	Poderanse solucionar dúbidas nas tutorías do profesorado. Estas tutorías realizaranse Individualmente ou en grupos reducidos (máximo 3 alumnos) salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Resenrolo de traballos prácticos tutelados, de deseño básico con recollida de memoria final e presentación oral de resultados. A nota individual correspondente aos traballos en grupo obtense como a suma ponderado de: 1) a nota común do grupo (60%); 2) a nota individual (40%), obtida a partir dun ou varios dos seguintes métodos de avaliación: avaliación cruzada por parte dos demais integrantes do grupo, preguntas orais durante as presentacións dos traballos, preguntas escritas sobre o contido dos traballos.	30	CG2 CG5 CG7 CG8 CE78 CE79
Probas de resposta curta	Examen escrito, con preguntas breves, sobre os contidos teóricos da materia.	40	CG2 CG5 CG7 CE78 CE79
Informes/memorias de prácticas	Recollida de informes e cuestións sobre as prácticas realizadas.	30	CG2 CG5 CG7 CE78 CE79

Outros comentarios e avaliación de Xullo

IDIOMA DE IMPARTICIÓN: INGLES.

IDIOMA DE AVALIACIÓN: poderase escoller o idioma no que se desexa realizar a proba escrita: inglés ou castelán.

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos estudantes que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación non continua (ao final do cuadrimestre), que soamente se recomenda naquelas situacións nas que resulta imposible seguir o sistema recomendado.

AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta das probas que se detallan a continuación nesta guía. Enténdese que se opta pola avaliación continua unha vez asinouse o documento de compromiso que se lle ofrecerá durante as semanas 1-2, de forma que se poida comezar o traballo nos grupos correspondentes. Unha vez asinado, entenderase que a/o alumna/o se presentou á convocatoria e asignaráselle a cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación con independencia de que se presente ou non ao exame final.

Tipos e valoración de actividades:

1. Realización de traballos tutelados: entregarase 1 traballo aproximadamente na semana 6 e un segundo traballo a semana 11, que contarán cun 30 % da nota final.
2. Informes/memorias de prácticas (Peso: 30 %).
3. Proba de resposta curta e pequenos exercicios (Peso:40 % sobre a nota final): ao final do cuadrimestre.

A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as actividades realizadas, cos pesos indicados. Para aprobar, débese obter, polo menos, 4 puntos en cada actividade, e 5 puntos na devandita nota final nunha escala de 0 a 10 puntos.

O exame final, a realizar no mes de xullo, constará de unha proba de resposta curta e pequenos exercicios. Quen optase por avaliación continua poderá presentarse a este exame só no caso de suspender na primeira convocatoria.

AVALIACIÓN NON CONTINUA

Quen non asine o documento de compromiso enténdese que será avaliada/o a través dun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será cualificado entre 0 e 10 puntos e incluírá os contidos tratados en todas as actividades (incluídas as prácticas e o traballo en grupo desenvolvido durante a materia), de forma que se demostre que adquiríronse as mesmas competencias que quen optase pola avaliación continua.

Para aprobar, debe obterse, polo menos, cinco puntos.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Quen fose avaliado por Avaliación Continua poderá optar por:

1. Realizar de novo a proba escrita, conservando as cualificacións obtidas nas actividades realizadas de avaliación continúa, cos pesos comentados anteriormente.
2. Ser avaliada/o cun único exame final 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.

Quen NON fose avaliado por Avaliación Continua: será avaliada/o 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 debe obterse, polo menos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

, DIRECTIVE 2002/49/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise, , Official Journal of the European Communities, 18.0

ISO Standard, ISO 1996-1. Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures, , ISO Standard

ISO Standard, ISO 1996-2. Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels, , ISO Standard

Birgit Rasmussen, J. H. Rindel, Sound insulation between dwellings - Descriptors applied in building regulations in Europe, , Applied Acoustics 71 (2010) 171-180

Birgit Rasmussen, Sound insulation between dwellings - Requirements in building regulations in Europe, , Applied Acoustics 71 (2010) 373-385

ISO Standard., ISO 140-4:1998 Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms., , ISO Standard.

Hiperenlaces:

- *Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement.*
- *Evaluation of measurement data - An introduction to the "Guide to the expression of uncertainty in measurement" and related documents*
- *Evaluation of measurement data - Supplement 1 to the "Guide to the expression of uncertainty in measurement" - Propagation of distributions using a Monte Carlo method*

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Acústica arquitectónica/V05G300V01635

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

DATOS IDENTIFICATIVOS**Producción audiovisual**

Materia	Producción audiovisual			
Código	V05G300V01935			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Comunicación audiovisual e publicidade			
Coordinador/a	Fernández Santiago, Luís Emilio			
Profesorado	Fernández Santiago, Luís Emilio			
Correo-e	faraon@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Coñecemento xeral dos procesos de produción e realización de Audio e Vídeo, orientado á comprensión dos mesmos para acadar ha habilidade de intregarse nun equipo de produción/realización, atendendo principalmente os postos de carácter técnico dentro dos organigramas.			
	Asi coma obter solvencia no manexo de cámaras, equipos e sistemas de edición no lineal.			
	A documentación estará en inglés			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber - Saber estar / ser
CG8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.	- saber - saber facer
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- saber - Saber estar / ser
CE80	(CE80/OP23) Capacidade para dominar técnica e conceptualmente as fases dunha produción audiovisual.	- saber - saber facer
CE81	(CE81/OP24) Capacidade para utilizar con habilidade e creatividade o equipamento técnico destinado ao desenvolvemento da produción.	- saber - saber facer
CE82	(CE82/OP25) Capacidade para utilizar as aplicacións informáticas específicas da produción audiovisual.	- saber - saber facer
CE83	(CE83/OP26) Capacidade para organizar unha produción audiovisual.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer as fases e as técnicas dunha produción Audiovisual.	CG4 CG8 CG12 CE80
Identificar as distintas estruturas audiovisuais.	CE80
Saber usar as tecnoloxías necesarias para o desenvolvemento dunha produción audiovisual.	CG4 CG12 CE80 CE81 CE82 CT2
Saber usar as ferramentas software de postprodución.	CE81 CE82

Contidos	
Tema	
Conceptos Audiovisuais:	Linguaxe audiovisual básico. Polisemia audiovisual, formatos e xéneros. Fases dunha produción, do Guión a distribución: -Guión, revisión, guión literario, desenrolo. -Guión de dirección, Storyboard. -Desglose de produción, convocatorias. Organigrama Xenérico dunha Produtora Organigrama Xenérico dunha produción.
Definición de postos técnicos:	Preproducción: -Asesor (Previsión demais etapas) -Dirección técnica. -Administración recursos informáticos. (redes, bases de datos -nomenclaturas-, adaptación...) Produción: -Eléctrico (iluminación, acometida...) -Efectos físicos:(mecánicos, electrónicos, informáticos...) -Son.(captación, rexistro) -Control sinal. -Control cámara. postproducción: -Trasego de información. -Control de calidade, compresión. -operador de equipos de postproducción (montaxe, etalonado) -Efectos informáticos. Emisión/distribución: -recodificación, compresión e cambio de formato. -Replicación. -Streaming.
Xéneros audiovisuais	Casos específicos produtora/producciones atendendo a Xénero: -Ficción -Publicidade -Industrial -Informativos -Magacins -Efectos visuais -Animación TV coma conxunto
Información teórica vinculada las prácticas	INFORMATIVOS: NOTICIA -convocatoria, redacción, orden de traballo, plan de traballo, gravación. -captura, edición, exportación. -escaleta, cabeceira, lufadas, realización, emisión. REPORTAJE: -tipos,definición, desenrolo, DOCUMENTAL: -documentación, ritmo, gráficos de apoio. FICCION: -monocámara, multicámara.

PRÁCTICAS

- Cámara:
-instalación.
-Elementos comúns e específicos.
-Configuración.
-Análise da sinal.
-Variables implicadas na captación.

- INFORMATIVOS: NOTICIA
-convocatoria, redacción, orden de traballo, plan de traballo, gravación.
-Redación e gravación dunha noticia.

- Edición:
-configuración proxectos
-inxesta de metraxe
-online/offline - lineal/nonlinear
-edición de tres puntos
-trim
-axuste de son. (niveles)
-exportación.

- INFORMATIVOS: NOTICIA
-captura, edición, exportación.
Edición de una noticia.

- Plató:
-cámara de plató
-control de cámara
-iluminación
-iluminación dun chroma
-recursos de plató
-conceptos de realización

- INFORMATIVOS: EMISION
-escaleta, cabeceira, lufadas, realización, emisión.
-Realización e gravación dun informativo.

- REPORTAJE:
-tipos,definición, desenrolo,
-desenrolo, gravación e edición dun reportaxe.

- DOCUMENTAL:
-documentación, ritmo, gráficos de apoio.

- FICCION:
-monocámara, multicámara.
-desenrolo, dirección, deseño de produción, realización dun Gag de ficción,
en monocamara e plató.

- POSPRODUCCIÓN (conceptos básicos):
perdida de calidade en compresión/comparación de calidade.
croma key.
wire removal.
track.
track tridimensional.
integración.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	16	40	56
Prácticas de laboratorio	7	11	18
Traballos de aula	10	45	55
Saídas de estudo/prácticas de campo	5.84	0	5.84
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0.16	0	0.16
Probas de tipo test	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	2	12	14

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Sesións teóricas sobre conceptos de linguaxe visual, formatos, equipos e uso, fluxo de traballo e integración de personal técnico no equipo de produción.
Prácticas de laboratorio	Clases practicas sobre obtención de imaxes e sons, postproducción das mesmas para a obtención de produtos audiovisuais.
Traballos de aula	Realización de contidos Audiovisuais adecuados a distintos formatos a partires dos coñecementos apresos nas prácticas de laboratorio.
Saídas de estudo/prácticas de campo	Prácticas no Plato TV de CC.SS. para a comprensión de fluxo de traballo en realización, orientada a informativos e ficción multicámara.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Utilización de equipos e software de produción Audiovisual, quenda de preguntas durante as prácticas, acceso a titorías e solución de dúbidas vía correo electrónico ou mensaxe. Cuestionario individual sobre os contidos vistos.
Traballos de aula	Aplicación de sistemas vistos en talleres e clases para distintos tipos de produción audiovisual, asesoramento para canalizar cada proxecto tanto para equipo humano como individuo. Acceso a titorías e solución de dúbidas vía correo electrónico ou mensaxe. Cuestionario individual sobre os contidos vistos.
Probas	
	Descrición
Informes/memorias de prácticas	Memoria sobre a participación persoal en traballos de grupo. Desenvolvemento sobre o coñecemento de todo o proceso independentemente do papel realizado.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos de aula	Entrega dos contidos desenrolados na aula e nas horas non presenciais nos traballos de grupo:., Noticia, Reportaje, Documental, Ficción.	40	CG4 CG8 CG12 CE80 CE82
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Entrega da Montaxe individual da reportaxe e valoración da proba individual en plató.	25	CG4 CE81 CE82 CT2
Probas de tipo test	Exame tipo Test, contidos teóricos e conceptos prácticos da asignatura.	20	CG8 CE80 CE81 CE82 CE83
Informes/memorias de prácticas	Informe sobre valoración das diferencias na produción multicámara e monocámara nos distintos formatos estudados, Estudio e viabilidade dun proxecto.	15	CG8 CG12 CE83 CT2

Outros comentarios e avaliación de Xullo

En segunda convocatoria sera necesario superar unha proba tipo Test (30%-contidos teóricos e conceptos prácticos da asignatura) e preguntas a desenrolar (30%-coñecemento do proceso de produción de formatos) e un exercicio práctico de solvencia no manexo de cámara autónoma e edición NLE (40%).

Bibliografía. Fuentes de información

ALTEN, STANLEY, Audio in media, , Wadsworth

TRIBALDOS, CLEMENTE, Sonido profesional, , Paraninfo

RUMSEY, FRANCIS. MCCORMICK, TIM, Sonido y grabación; Introducción a las técnicas sonoras, 2ª edición, IORTV

ONDAATJE, MICHEL, The Conversations: Walter Murch and the Art of Editing Film, , Bloomsbury Publishing Plc

BRINKMANN, R., The art and science of digital compositing, 2nd ed, Elsevier

MMILLERSON, GERALD. OWENS, JIM, Television production, , Taylor & Francis

HERRERO, JULIO CESAR, Manual de teoría de la información y telecomunicación, 2009 , Universitas

Recomendaciones

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Procesado e análisis de imaxe/V05G300V01931

Tecnoloxía multimedia e computer graphics/V05G300V01932

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Fundamentos de procesado de imaxe/V05G300V01632

Procesado de son/V05G300V01634

Sistemas de imaxe/V05G300V01633

Tecnoloxía audiovisual/V05G300V01631

Vídeo e televisión/V05G300V01533

DATOS IDENTIFICATIVOS**Servizos multimedia**

Materia	Servizos multimedia			
Código	V05G300V01941			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Blanco Fernández, Yolanda			
Profesorado	Blanco Fernández, Yolanda			
Correo-e	yolanda@det.uvigo.es			
Web	http://www.faitic.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é proporcionar ao alumno os fundamentos teóricos e as competencias prácticas que lle permitan comprender os principios básicos do tratamento dixital da información multimedia. Para iso, é imprescindible presentar os principais estándares no campo do procesamento multimedia, así como os mecanismos dispoñibles para a transmisión da información audiovisual a través das redes telemáticas. Nesta materia a atención céntrase no dominio da Televisión e os principais medios para a súa transmisión, dando cobertura tanto á difusión de Televisión Dixital Terrestre (TDT) como á transmisión a través de redes IP (Televisión IP). A carga práctica da materia permitirá ao alumno adquirir dominio no deseño e desenvolvemento de servizos telemáticos baseados no intercambio de contidos audiovisuais, a máis diso adquirir habilidades para a programación deste tipo de servizos dentro do ámbito da televisión dixital e o vídeo baixo demanda.			
	Toda la documentación utilizada na asignatura estará dispoñible en inglés.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións. - saber
CG6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento. - saber
CE84	(CE84/OP27) Capacidade de aplicar as técnicas en que se basean os servizos e as aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas a ámbitos baseados na difusión e/ou intercambio de información audiovisual. - saber - saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc. - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos do tratamento dixital da información multimedia.	CG3 CE84
Coñecer os principais estándares no campo do procesamento da información multimedia.	CG6
Comprender os fundamentos da televisión dixital e dos principais medios para a súa transmisión.	CG6 CE84
Coñecer os aspectos básicos da transmisión de información audiovisual a través de redes telemáticas.	CG3 CE84 CT3
Adquirir dominio no deseño e desenvolvemento de servizos telemáticos baseados no intercambio de contidos audiovisuais.	CG3 CE84 CT3
Adquirir habilidades para a programación de servizos telemáticos dentro do ámbito da televisión dixital interactiva.	CE84

Contidos

Tema

1. Sistemas multimedia: Fundamentos e conceptos básicos	a. Dixitalización dos sinais de audio e vídeo. b. Soportes e formatos de almacenamento dos sinais de audio e vídeo. c. Acceso condicional e xestión de dereitos dixitais.
2. Television Dixital	a. Arquitectura b. Transporte de bitstreams c. Sinalización d. Middlewares e. Television Dixital Móbil
3. Televisión IP e vídeo baixo demanda	a. Arquitectura b. Distribución de datos.VoD e nVoD. c. Broadcasting, multicasting e P2P d. Sistemas e protocolos e. Sinalización

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentacións/exposicións	2	2	4
Proxectos	7	33	40
Prácticas en aulas de informática	4	7	11
Prácticas en aulas de informática	8	22	30
Sesión maxistral	19	35	54
Probas de tipo test	2	9	11

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Presentacións/exposicións	Os alumnos, organizados en grupos de 2 ou 3 persoas (segundo o criterio do profesor), exporán no laboratorio as principais decisións de deseño e detalles da implementación do proxecto proposto nas clases de grupo C, e amosarán ademáis o seu funcionamento en tempo real. O obxectivo é discutir as ventaxas e limitacións de cada modelo, fomentando o debate sobre a proposta de cada grupo. Mediante esta metodoloxía avaliaranse as competencias CG3, CG6 e CT3.
Proxectos	Os alumnos, organizados en grupos de 2 ou 3 persoas (segundo o criterio do profesor), implementarán o proxecto proposto nas clases de grupos C. O obxectivo é promover a discusión colectiva co fin de identificar os puntos clave que deberán traballarse no deseño e implementación de cada proxecto. Os alumnos combinarán o traballo presencial no laboratorio co traballo individual. Mediante esta metodoloxía avaliaranse as competencias CG3, CG6 e CT3.
Prácticas en aulas de informática	No laboratorio, o profesor exporá prácticas nas que se abordarán os principais conceptos da materia, facendo especial fincapé nos formatos de codificación empregados na transmisión de información multimedia. As dúbidas xurdidas durante o traballo autónomo dos alumnos no laboratorio permitirán fomentar o debate do grupo a fin de acordar a mellor forma de resolver cada problema exposto. Mediante esta metodoloxía avaliaranse as competencias CE84 e CG3.
Prácticas en aulas de informática	No laboratorio, o profesor exporá prácticas nas que se abordarán os principais conceptos da materia, facendo especial fincapé nas posibles aplicacións no campo da TV Dixital Terrestre e a Televisión IP. As dúbidas xurdidas durante o traballo autónomo dos alumnos no laboratorio permitirán fomentar o debate do grupo a fin de acordar a mellor forma de resolver cada problema exposto. Esta metodoloxía docente permitirá avaliar as competencias CE84, CG3 e CG6.
Sesión maxistral	Clases nas que se explicarán os principais conceptos da materia, propondo exemplos e escenarios de aplicación dos mesmos. Esta metodoloxía docente permitirá avaliar as competencias CG3 e CG6.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá as dúbidas que plantexa cada alumno durante a exposición dos contidos teóricos explicados nas sesións maxistrais.
Presentacións/exposicións	Despois da exposición pública realizada por cada estudante sobre as principais decisións de deseño, os detalles da implementación e a demostración do funcionamento do proxecto desenvolvido, o profesor realimentará de forma personalizada a cada alumno destacando o potencial e as posibles carencias identificadas en cada parte do desenvolvemento.
Proxectos	No laboratorio, durante as sesións de traballo en grupo, o profesor realizará un seguimento personalizado de cada proposta, co fin de corrixir deficiencias e orientar as decisións de deseño para que estas sexan as correctas á hora de afrontar a implementación do mesmo.
Prácticas en aulas de informática	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas de laboratorio.
Prácticas en aulas de informática	A atención individualizada articularase co seguimento do traballo de cada alumno, monitorizando as solucións que propón para cada problema exposto nas prácticas de laboratorio.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	<p>Os alumnos, organizados en grupos de 2-3 persoas (segundo o criterio do profesor), deberán realizar unha presentación pública describindo as principais decisións de deseño e detalles da implementación do proxecto proposto nas clases de grupos C. Será preciso que cada membro do grupo identifique que parte do proxecto traballou, mostrando o seu funcionamento ante o profesor durante a exposición pública. Estas presentacións terán lugar durante a primeira semana lectiva do mes de xaneiro de 2017.</p> <p>A cualificación desta proba (ata un máximo de 1,5 puntos) asignarase de forma individual a cada membro do grupo segundo os seguintes criterios: (i) o grao de coñecemento que demostre sobre a parte do proxecto desenvolvida, (ii) a complexidade da mesma e (iii) o seu desempeño e implicación persoal durante a exposición pública.</p>	15	CG3 CG6 CT3
Proxectos	<p>Os alumnos, organizados en grupos de 2-3 persoas (segundo o criterio do profesor), deberán desenvolver un proxecto vinculado ao dominio da TV dixital por difusión ou á transmisión de vídeo sobre redes IP. Devandito proxecto, que deberá ser entregado nunha data a concretar entre os días 9 e 13 de xaneiro de 2017, incluírá o código e a documentación necesaria para xustificar as decisións de deseño e os criterios considerados no desenvolvemento da solución proposta.</p> <p>Dado que cada membro do grupo deberá identificar que parte do proxecto desenvolveu, a nota de cada alumno (ata un máximo de 2,5 puntos) asignarase individualmente en función dos seguintes criterios: (i) a calidade da memoria presentada na que se documente dita parte, e (ii) a relevancia e utilidade das funcionalidades ofrecidas na mesma.</p>	25	CG3 CG6 CT3
Prácticas en aulas de informática	Cada alumno deberá entregar individualmente un informe no que documenten a solución proposta para unha primeira práctica no laboratorio que tratará sobre os formatos de codificación empregados na transmisión da información multimedia sobre redes telemáticas. En caso de ser necesario, incluíranse tamén o software usado no desenvolvemento da solución proposta. Esta primeira práctica entregarase a semana 6 do curso.	10	CG3 CE84

Prácticas en aulas de informática	Cada alumno deberá entregar individualmente un informe no que documente convenientemente a solución proposta para a segunda das prácticas propostas no laboratorio (clases tipo *B), que versará sobre difusión de Televisión Dixital. Dita solución deberá incluír o código utilizado no desenvolvemento da práctica, así como unha xustificación razoada de cada decisión de deseño e implementación. Esta entrega se programa para a semana 10 do curso.	20	CG3 CG6 CE84
Probos de tipo test	Cada alumno deberá realizar, individualmente e sen material de apoio, un exame tipo test no que validará o seu nivel de entendemento sobre os conceptos teóricos das materias tratados nas sesións maxistras. Este exame levará a cabo na data oficial aprobada pola Xunta de Escola. Non se permitirá ningún tipo de material de apoio.	30	CG3 CG6

Outros comentarios e avaliación de Xullo

As clases impartiranse en castelán aínda que todo o material da asignatura estará dispoñible en inglés.

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.
- Os alumnos que opten pola AC deberán entregar na semana 6 do curso a primeira das prácticas de laboratorio. 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 esa primeira práctica de laboratorio a semana 6 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 aplicarase na primeira oportunidade para superar a materia (ao final do cuadrimestre). Na segunda oportunidade, dada aos alumnos ao final do curso, rexe unicamente o mecanismo de AT.

Os alumnos que participen na AC ao final de cuadrimestre serán avaliados como segue:

- A AC supón o 100% da nota final do alumno e consiste en 5 probas descritas previamente (un exame tipo test realizado na data oficial fixada pola Xunta de Escola, entrega individual de dúas prácticas de laboratorio, entrega do software e documentación dun proxecto práctico, e exposición pública das principais decisións de deseño e implementación do devandito proxecto, incluíndo a demostración do seu funcionamento). Nótese que o alumno opta pola AC no momento no que entrega a primeira práctica de laboratorio (na semana 6 do período lectivo).

Os alumnos que opten pola AT ao final de cuadrimestre serán avaliados como segue:

- Exame final que se realizará na data oficial fixada para ese efecto pola Xunta de Escola. Devandito exame incluírá preguntas de resposta curta e/ou tipo test, a máis diso problemas e/ou casos de uso que deberán ser analizados e resoltos polo alumno. Esta proba suporá o 50% da cualificación final. Non se permitirá ningún material de apoio.
- Entrega dun proxecto no que se incluírá software e documentación para xustificar cada decisión de deseño e implementación considerados no desenvolvemento da solución proposta. O proxecto suporá o 50% da cualificación final. O proxecto desenvolverase de forma individual e deberá ser entregado nunha data a concretar entre os días 9 e 13 de xaneiro de 2017.

Os alumnos que non superen a materia a final de cuadrimestre terán **unha segunda oportunidade ao final do curso na que non se aplicará o mecanismo de AC**, de modo que todos os estudantes serán avaliados mediante o esquema de AT descrito anteriormente (50% exame final na data oficial aprobada pola Xunta de Escola + 50% proxecto entregado individualmente na data publicada a través de faiTIC).

Bibliografía. Fontes de información

Wes Simpson, Video over IP IPTV, Internet video, H.264, P2P, Web TV, and streaming: a complete guide to understanding the technology, Elsevier, 2008

Artur Lugmayr, Samuli Niiranen, Seppo Kalli, Digital Interactive TV and metadata, Springer, 2004

George Lekakos, Konstantinos Chorianopoulos, Georgios Doukidis, Interactive Digital Television: technologies and applications, IGI Publishing, 2007

José J. Pazos Arias, Carlos Delgado Kloos, Martín López Nores, Personalization of Interactive Multimedia Services: a research and development perspective, Nova Science Publishers, 2008

Liliana Ardissono, Alfred Kobsa, Mark Maybury, Personalized Digital Television: targeting programs to individual viewers, Kluwer Academic Publishers, 2004

Outras fontes de información relacionadas con estándares DVB (<http://www.dvb.org/technology/standards/>):

- Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television (EN 300 744 V1.6.1). Enero 2009.
 - Implementation guidelines for DVB terrestrial services; Transmission aspects (TR 101 190 V1.3.2). Mayo 2011.
 - Mega-frame for Single Frequency Network (SFN) synchronization (TS 101 191 V1.4.1). Junio 2004.
-

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter cursado ou estar cursando o módulo correspondente a Telemática:

- + Sistemas Operativos
 - + Arquitectura e Tecnoloxía de Redes
 - + Seguridade
 - + Programación Concorrente e Distribuída
 - + Teoría de Redes e Conmutación
 - + Redes Multimedia
 - + Sistemas de Información
 - + Arquitecturas e Servizos Telemáticos
-

DATOS IDENTIFICATIVOS**Redes sen fíos e móbiles**

Materia	Redes sen fíos e móbiles			
Código	V05G300V01942			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López Bravo, Cristina			
Profesorado	Gil Castiñeira, Felipe José López Bravo, Cristina			
Correo-e	clbravo@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia de "Redes sen fíos e móbiles" examina o campo das comunicacións móbiles e sen fíos, un dos fundamentos tecnolóxicos da sociedade actual, estudando os retos que produce este contorno nos protocolos de comunicación, e analizando as oportunidades que representa o feito de poderse desprazar mantendo a conectividade.			
	Esta materia pon énfase nos protocolos que se atopan sobre a capa física (aínda que tocará as propiedades máis importantes desta).			
	A documentación da materia estará en inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer
CE85	(CE85/OP28) Capacidade para analizar, planificar e despregar redes de comunicacións sen fíos nos diferentes rangos de cobertura: metropolitanos, locais e de curto alcance.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber - saber facer
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Comprender os aspectos básicos das comunicacións sen fíos.	CG3 CE85 CT2 CT3

Comprender os aspectos básicos das comunicacións móbiles.	CG3 CE85 CT2 CT3
Coñecer os principais protocolos utilizados nas redes de comunicacións sen fíos.	CG3 CE85 CT2 CT3
Coñecer as arquitecturas utilizadas nas redes de comunicacións sen fíos.	CG3 CE85 CT2 CT3
Capacidade para deseñar redes de dispositivos en contornos móbiles sen fíos.	CG4 CG9 CE85 CT2 CT3 CT4

Contidos

Tema	
Introdución ás comunicacións sen fíos	Características da canle Acceso múltiple Modulacións
Principios de funcionamento das redes sen fíos	Soporte para a mobilidade Introdución á computación ubícu Redes ad hoc, encamiñamento Seguridade Topoloxías de rede
Redes de área ampla	Arquitectura Redes móbiles Topoloxías de rede Estudo práctico
Redes locais	Arquitecturas: redes baseadas en infraestrutura e redes ad hoc Arquitecturas de autenticación de usuarios. Seguridade Calidade de servizo Estudo práctico
Redes de curto alcance	Arquitectura Compromiso consumo/ancho de banda Comunicación persoal Comunicación industrial

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	19	38	57
Metodoloxías integradas	6	28	34
Prácticas de laboratorio	13	39	52
Informes/memorias de prácticas	0	3	3
Observación sistemática	1	0	1
Traballos e proxectos	1	0	1
Probas de resposta curta	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición, por parte dos profesores, dos principais contidos teóricos relacionados coas redes sen fíos e móbiles. Con esta metodoloxía contribuírase a adquisición das competencias CG3 e CE85.
Metodoloxías integradas	Realización en grupo do deseño, implementación e proba dun protocolo, sistema, aplicación ou servizo. Con esta metodoloxía traballaranse as competencias CG3, CG4, CG9, CE85, CT2, CT3 e CT4.

Prácticas de laboratorio Realización por parte dos alumnos de prácticas guiadas e supervisadas no laboratorio. Con esta metodoloxía traballarase as competencias CG3, CG4 e CE85.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as titorias). O horario de titorias establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.
Metodoloxías integradas	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas para a realización do traballo tutelado corresponde. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as propias sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario establecido para as titorias). O horario de titorias establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas nas prácticas de laboratorio. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as propias prácticas, ou durante o horario establecido para as titorias). O horario de titorias establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Sesión maxistral	Realizaranse unha proba, para avaliar a comprensión dos contidos presentados nas sesións maxistrais.	30	CG3 CE85
Metodoloxías integradas	O alumnado dividirase en grupos para a realización do deseño, implementación e proba dun protocolo, sistema, aplicación ou servizo. O resultado será avaliado despois da súa entrega valorando aspectos como a corrección, a calidade, as prestacións e as funcionalidades. Así mesmo, durante a realización do proxecto realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación. O seguimento será grupal e individual: cada un dos membros do grupo debe documentar as tarefas desenvolvidas dentro do seu equipo e responder sobre elas.	50	CG3 CG4 CG9 CE85 CT2 CT3 CT4
Prácticas de laboratorio	O alumnado completará de forma individual cuestionarios e/ou informes de prácticas onde se mostrará a correcta realización e comprensión das prácticas.	20	CG3 CG4 CE85

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para superar o curso é preciso completar as distintas partes nas que se divide a asignatura (sesión maxistral, prácticas en aula e traballos tutelados). A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes (é dicir, non se pode ter un cero nalgunha das partes para poder superar a materia). Sendo "x" a nota das sesións maxistrais, "y" a das prácticas en aulas e "z" a dos traballos tutelados, a nota final será: $NF = x^{0.3}y^{0.2}z^{0.5}$

Durante o primeiro mes, os estudantes deberán indicar se cursan a materia seguindo avaliación continua ou final. Aqueles que sigan a avaliación continua non se poderán considerar "non presentados" unha vez se realice a entrega do primeiro cuestionario ou tarefa.

O alumnado que opte pola avaliación final deberá presentar adicionalmente un *dossier* onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente do traballo tutelado. Durante o primeiro mes do curso, o profesorado notificaralles aos estudantes que opten pola avaliación final, se deben realizar o traballo de forma individual ou en grupo.

Segunda oportunidade para aprobar o curso

A avaliación de fin de curso só poderá ser realizada por aqueles alumnos que suspenderon na primeira oportunidade (final de cuatrimestre).

Para superar o curso será necesario superar as distintas partes nas que se divide a asignatura, que serán avaliadas tal e

como se indica no apartado de descrición das distintas probas. Será necesario, ademais, presentar un *dossier* onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente do traballo tutelado.

Aqueles estudantes que seguisen a avaliación continua poden optar por manter as notas das partes que tivesen superadas na primeira oportunidade ou descartalas.

Outros comentarios

A documentación estará en inglés. A materia impartirase en castelán e galego (incluíndo os exames). Non obstante os estudantes poderán contestar en inglés, castelán ou galego, segundo as súas preferencias.

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

Aínda que o traballo tutelado se desenvolverá (na medida do posible) en grupos, levarase un seguimento continuo da actividade realizada por cada alumno ou alumna dentro do grupo. No caso no que o rendemento dun alumno ou alumna non sexa acorde ao dos seus compañeiros de grupo, considerarase a súa expulsión do mesmo e/ou poderá ser avaliado de forma individual nesta parte.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Viajy Garg, *Wireless Communications and Networking*, 1, 2007

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

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

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

Kevin Townsend, Carles Cufí, Akiba, Robert Davidson, *Getting started with Bluetooth Low Energy*, 1, 2014

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Arquitectura e tecnoloxía de redes/V05G300V01542

DATOS IDENTIFICATIVOS**Programación de sistemas intelixentes**

Materia	Programación de sistemas intelixentes			
Código	V05G300V01943			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Inglés			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Costa Montenegro, Enrique			
Correo-e	jrial@uvigo.es			
Web				

Descrición xeral Este curso comezará introducindo a noción de axente, para comprender que é, como construílo e como poden, os axentes interactuar para modelar e resolver problemas complexos. Posteriormente relacionarase co deseño, implementación e aplicación de axentes intelixentes e Sistemas Multiaxe nos sistemas de comunicacións actuais e relacionarase con outras paradigmas actuais como: a programación orientada a obxectos, os axentes móbiles, a xestión distribuída de redes, os interfaces de usuario adaptativos e o comercio electrónico.

Os alumnos aprenderán a programar sistemas multiaxe e usalos en terminais móbiles en Android. Ademais realizarán un traballo común en grupo, onde estenderán o aprendido a temas do seu interese persoal relacionados co visto ao longo da carreira.

Esta materia impartirase e avaliarase en inglés, non entanto, o alumnado poderá interactuar cos profesores en castelán tanto en clases de aula como de laboratorio. A documentación da materia estará en inglés.

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer
CE86	(CE86/OP29) Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas baseados en técnicas de intelixencia artificial.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- saber
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

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

Entender os conceptos básicos de sistemas intelixentes: procura, razoando e aprendizaxe.	CG3 CG4 CG9 CT2 CT3 CT4
Saber os conceptos principais relacionaron con axentes intelixentes e sistemas multiaxente.	CG3 CE86 CT2 CT3
Entender os conceptos básicos de enxeñaría de software en sistemas intelixentes.	CG3 CE86
Conseguir un nivel adecuado de pericia no uso de IDEs para programación sistemas intelixentes.	CE86 CT2
Adquirir habilidades no deseño e o desenvolvemento de servizos intelixentes aplicado a dispositivos electrónicos.	CE86 CT2 CT3 CT4
Adquirir habilidades para a aplicación de sistemas intelixentes en servizos telemáticos complexos.	CE86 CT2 CT3 CT4

Contidos

Tema	
Introdución aos sistemas intelixentes	a) Procura b) Razoamento c) Aprendizaxe
Axentes Intelixentes	a) Definición de axente intelixente b) Arquitecturas para axentes intelixentes c) Aprendizaxe
Sistemas Multiaxente	a) Intelixencia artificial distribuída e sistemas multi-axente b) Comunicación entre axentes: KQML, FIPA-ACL c) Coordinación e protocolos de interacción d) Aprendizaxe en sistemas multiaxente e) Sistemas multiaxente auto-organizados
Enxeñaría do Software Orientada a Axentes	a) Programación e metodoloxías orientadas a axentes b) Axentes vs. Obxectos c) Axentes vs. Sistemas Expertos d) A plataforma de desenvolvemento JADE
Sistemas Multiaxente e Teoría de Xogos	a) Cooperación vs. Competición b) Negociación c) Poxas d) Comercio electrónico
Axentes Móviles	a) Concepto de axente móbil b) Problemas de seguridade c) Aplicacións posibles

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	3	6	9
Sesión maxistral	9	36	45
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Debates	9	0	9
Foros de discusión	0	4	4
Traballos tutelados	6	30	36
Probas de tipo test	1	4	5

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

Metodoloxía docente

Descrición

Actividades introductorias	Facer unha introdución xenérica aos obxectivos, contidos globais xenerais da materia e resultados esperados.
Sesión maxistral	Introdúcense os distintos temas da materia proporcionando o material docente necesario para o seu seguimento. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CT2, CT3 e CT4.
Prácticas de laboratorio	Realízase unha única práctica no laboratorio sobre a plataforma de desenvolvemento JADE orientándoo a terminais móbiles en Android. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2 e CT3.
Debates	Nas clases se farán discusións abertas, entre grupos de estudantes, sobre temas da asignatura: a análise dun caso, o resultado dun proxecto, o exercicio ou problema anteriormente exposto. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 e CT4.
Foros de discusión	Os estudantes deben participar no foro da plataforma de TEMA en FAITIC. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE86, CT2, CT3 e CT4.
Traballos tutelados	Realízase un traballo en grupo co apoio do profesor que estenda os temas vistos en clase. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 e CT4.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Prácticas de laboratorio	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Debates	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.
Foros de discusión	Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos. Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos tutelados	Avaliación dos traballos desenvolvidos: comprensión, madurez, relevancia e orixinalidade do traballo e interacción entre o grupo. Nestes traballos avaliaranse as competencias: A3, A4, A9.	25	CG3 CG4 CG9 CE86 CT2 CT3 CT4

Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán unha práctica de laboratorio coa plataforma de desenvolvemento JADE onde se traballará cos conceptos estudados nas clases teóricas. Nestas prácticas avaliaranse as competencias: A95, A3, A4.	35	CG3 CG4 CG9 CE86 CT2 CT3
Debates	As discusións feitas ao longo das clases relacionadas con exposicións feitas previamente. Estas discusións avalían as competencias: A3, A4	5	CG3 CG4 CG9 CE86 CT2 CT3 CT4
Foros de discusión	Interacción e respostas curtas feitas individualmente por estudantes dentro da plataforma de TEMA para falar de temas relacionados coa asignatura. Este foro avalía as competencias: A3, A4	5	CG3 CE86 CT2 CT3 CT4
Probas de tipo test	Tres test de avaliación sucesivos (semanas 4, 7 e 10) para o contido parcial da materia impartida ata ese momento. O test serán individuais e de tempo limitado. Estas probas avaliarán as competencias: A3.	30	CG3 CG4 CE86

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Os elementos que forman parte da avaliación da materia son os seguintes:

- **Cuestionarios:** ao longo do curso realizaranse 3 cuestionarios que achegarán un 10% da nota final (cada un).
- **Práctica de laboratorio:** cada alumno deberá realizar unha práctica proposta no laboratorio que achegará un 35% da nota final.
- **Traballo final:** cada alumno deberá realizar un traballo en grupo sobre diversos temas propostos que achegará un 25% (20% traballo realizado e 5% presentación) da nota final, compartida por todos os membros do grupo. Non obstante, os profesores farán un seguimento do traballo realizado por cada membro do grupo en tamén farán unha revisión por pares. No caso de que un estudante participase de forma significativa en menor medida no traballo do grupo evaluarase de forma individual.
- **Participación en clase:** os estudantes participarán e discutirán sobre as exposicións realizadas por o profesor e isto contribuirá ata un 5% a nota final.
- **Participación no foro:** os estudantes deben participar no foro da asignatura, de forma individual, e isto contribuirá ata un 5% a nota final.

Así temos: Cuestionarios (3x10 = 30%) + Práctica de lab. (30%) + Traballo en grupo (30%) + Discusións en clase (5%) + Foro (5%) = 100%.

Os estudantes deben obter o menos 4 puntos sobre 10 na nota dos cuestionarios, a práctica e o traballo en grupo para poder calcular a nota media final.

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

Avaliación continua (EC): o estudante segue a avaliación continua desde o momento en que se presenta a dous cuestionarios da materia. Un alumno que opta pola avaliación continua considérase que se presentou á materia, independentemente de que se presente ou non ao exame final.

Avaliación ao final do cuadrimestre: o alumno deberá realizar un exame teórico que substitúe aos cuestionarios realizados ao longo do curso, ademais de entregar as prácticas e os traballos equivalentes aos que se realizaron como parte da EC.

Recuperación ao final do curso: o alumno deberá realizar a parte que non superase. No caso de non superar os cuestionarios deberá realizar un exame equivalente.

A asignatura evaluarase en inglés, aunque os estudantes teñen a posibilidade de interactuar en castelan cos profesores en todo momento.

Os traballos e tarefas prácticas propostas e realizadas neste curso non son recuperables e só son válidas para o curso actual.

Bibliografía. Fontes de información

Michael Wooldridge,, An Introduction to Multiagent Systems, Addison-Wesley, 2a, 2009

Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach,, Prentice Hall, 3a, 2014

Jacques Ferber, Multi-Agent Systems: an Introduction to Distributed Artificial Intelligence, Addison-Wesley, 1a, 1999

Alison Cawsey, The Essence of Artificial Intelligence, Prentice Hall Europe, 1a, 1998

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación II/V05G300V01302

Outros comentarios

O único requisito aconsellable para os alumnos, de face a cursar esta materia, é ter un dominio básico da linguaxe Java.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño de sistemas integrados**

Materia	Diseño de sistemas integrados			
Código	V05G300V01944			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Gil Castiñeira, Felipe José			
Profesorado	Gil Castiñeira, Felipe José Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	xil@gti.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Os sistemas integrados ou encaixados (embedded systems) forman parte de case tódalas actividades do noso día a día que involucran o uso dun dispositivo electrónico (o espertador, o móbil, o coche...). Neste curso preséntanse os conceptos principais que están detrás dun sistema integrado moderno que conta con un sistema operativo, e lévanse á práctica a través dunha serie de exercicios e proxectos. A documentación desta asignatura estará en inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	- saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer - Saber estar / ser
CE87	(CE87/OP30) Capacidade para comprender as esixencias específicas que suscitan os sistemas integrados con fortes restricións de tempo real.	- saber
CE88	(CE88/OP31) Capacidade para formular e resolver os problemas que suscita o deseño e desenvolvemento de sistemas integrados.	- saber - saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser
CT3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.	- Saber estar / ser
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes no estudo e deseño de sistemas integrados.	CG3 CE87
Comprender os aspectos básicos das especiais esixencias que expoñen os sistemas integrados con fortes restricións de tempo real	CG3 CE87 CT3

Adoptar unha visión xeral do problema da programación en contornas que teñen restricións de tempo real, e coñecer as ferramentas adecuadas para tratalos, de maneira que poida afrontar os sistemas encaixados cun enfoque a nivel de sistema	CG3 CG4 CG9 CE88 CT2 CT4
Entender os elementos básicos da prevención e a tolerancia de fallos	CG3 CE88
Dominar os conceptos relativos á organización do software deste tipo de sistemas	CG3 CG4 CG9 CE88 CT4
Manexar con soltura as técnicas de planificación dos procesos e do uso de recursos en sistemas integrados	CG3 CG4 CE88
Estar familiarizado co uso das plataformas de abstracción para o desenvolvemento de sistemas integrados	CG4 CG9 CE88

Contidos

Tema	
Concepto de sistema integrado	Definición de sistema integrado Sistemas de tempo real Caracterización
Sistemas operativos para sistemas integrados	Sistemas operativos con restricións de tempo real Multitarefa: fíos e procesos Sincronización
Arquitecturas de sistemas integrados	ARM, MIPS Microprocesadores
Planificación de procesos	Executivos cíclicos Planificación gobernada por prioridades: DMS, EDF Sincronización de acceso
Fiabilidade e tolerancia a fallos	Prevención e tolerancia a fallos Redundancia estática e dinámica Seguridade, fiabilidade e confiabilidade
Sistemas integrados distribuídos	Mecanismos de comunicación Bus de campo Middleware
Plataformas de abstracción para o desenvolvemento de sistemas integrados	Android OSGI Linux (como plataforma)
Comunicación con sensores e actuadores.	Hardware de E/S Atención á concorrencia A interface analóxico/dixital

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Presentacións/exposicións	1	5	6
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Titoría en grupo	6	10	16
Metodoloxías integradas	0	53	53
Sesión maxistral	20	40	60
Probas de resposta curta	1	0	1

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

Metodoloxía docente

Descrición
Presentacións/exposicións Presentación, por parte dos alumnos, dos resultados dos proxectos desenvolvidos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias: CT2, CT4, CG4, CG9 e CE87.

Prácticas de laboratorio	Realización, por parte dos alumnos, de prácticas guiadas e supervisadas no laboratorio . Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CG3, CG4, CE87 e CE88.
Titoría en grupo	Reunións dos profesores cos alumnos de cada grupo para o seguimento do estado e para a planificación do avance do proxecto desenvolvido polo grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT4, CG4, CG9, CE87 e CE88.
Metodoloxías integradas	Utilízase ensino baseado en proxectos de aprendizaxe: os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto ao longo do cuadrimestre para resolver un problema complexo mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2, CT3, CT4, CG3, CG4, CG9, CE87 e CE88
Sesión maxistral	Exposición, por parte dos profesores, dos principais contidos teóricos relacionados cos sistemas integrados con restricións de tempo real. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3, CG3, CE87 e CE88

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Presentacións/exposicións	Tras a realización do proxecto, os alumnos farán unha presentación pública do deseño, desenvolvemento e resultados do mesmo. Cada membro do grupo deberá indicar as tarefas que realizou para completar o proxecto, e contestar satisfactoriamente ás preguntas que se lle formulen.	10	CG4 CG9 CE87
Prácticas de laboratorio	O alumnado completará cuestionarios individuais onde mostre a correcta realización e comprensión das prácticas.	10	CG3 CG4 CE87 CE88
Titoría en grupo	Durante a realización do proxecto de cada grupo, realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación. Cada alumno deberá gardar e mostrar evidencias do seu traballo individual dentro do grupo. Periodicamente, os alumnos presentarán o estado e os resultados dos seus proxectos, así como os labores planificados.	10	CG4 CG9 CE87 CE88
Metodoloxías integradas	O alumnado dividirase en grupos para a realización do deseño, implementación e proba dun sistema integrado. O resultado será avaliado despois da súa entrega valorando aspectos como a corrección, a calidade, as prestacións e as funcionalidades. Así mesmo, durante a realización do proxecto realizarase un seguimento continuo do deseño e da evolución da implementación. O seguimento será grupal e individual: cada un dos membros do grupo debe documentar as tarefas desenvolvidas dentro do seu equipo e responder sobre elas.	30	CG3 CG4 CG9 CE87 CE88

Probas de resposta curta	Realizarase unha proba para avaliar a comprensión dos contidos presentados nas sesións maxistras.	40	CG3 CE87 CE88
--------------------------	---	----	---------------------

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Para superar o curso é preciso completar as distintas partes nas que se divide a asignatura (sesión maxistral, prácticas en aula e proxectos). A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes (é dicir, non se pode ter un cero nalgunha das partes para poder superar a materia). Sendo "x" a nota das sesións maxistras, "y" a das prácticas en aulas e "z" a dos proxectos, a nota final será: $\text{nota} = x^{0.4} * y^{0.1} * z^{0.5}$

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

O alumnado que opte pola avaliación final deberá superar as probas de resposta curta (40%), presentar un proxecto (50%) e presentar as prácticas de laboratorio (10%). Estas partes serán avaliadas tal e como se indica no apartado de descrición das distintas probas. A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes. Ademais, deberá presentar adicionalmente un *dossier* onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente o traballo tutelado. Durante o primeiro mes do curso, o profesorado notificaralles aos estudantes que opten pola avaliación final, se deben realizar o traballo de forma individual.

Aínda que o proxecto realizarase en grupo, levarase a cabo un seguimento continuo da actividade realizada por cada alumno dentro do grupo. No caso de que o rendemento dun alumno ou alumna non sexa acorde ao dos seus compañeiros de grupo, considerárase a súa expulsión do mesmo ou poderá ser cualificado de forma individual.

Segunda oportunidade para aprobar o curso

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

Para superar o curso será necesario superar as distintas partes nas que se divide a asignatura: as probas de resposta curta (40%), presentar un proxecto (50%) e presentar as prácticas de laboratorio (10%). Estas partes serán avaliadas tal e como se indica no apartado de descrición das distintas probas. A nota final será o resultado de aplicar a **media xeométrica ponderada** da nota de cada unha das partes. Será necesario, ademais, presentar un *dossier* onde se inclúan tódolos detalles sobre a realización das distintas tarefas, moi especialmente o traballo tutelado.

Aqueles estudantes que seguisen a avaliación continúa poden optar por manter as notas das partes que tivesen superadas na primeira oportunidade ou descartalas.

Outros comentarios

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

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

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

A avaliación realizarase nalgún dos idiomas oficiais de Galicia. Se algún alumno desexa ser avaliado en inglés, deberao notificar por escrito aos profesores con 15 días de antelación.

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

Bibliografía. Fontes de información

A. Burns & A. Wellings, *istemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación*, 3, 2003

E.A. Lee & S.A. Seshia, *Introduction to Embedded Systems*, 1, 2012

P. Marwedel, *Embedded System Design*, 2, 2012

P. Barry & P. Crowley, *Modern Embedded Computing*, 1, 2012

S. Barrett & J. Kridner, *Bad to the Bone: Crafting Electronics Systems with Beaglebone and BeagleBone Black*, 1, 2013

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

Programación concorrente e distribuída/V05G300V01641

Sistemas operativos/V05G300V01541

DATOS IDENTIFICATIVOS**Novos servizos telemáticos**

Materia	Novos servizos telemáticos			
Código	V05G300V01945			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	lsabucedo@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo xeral do curso é que os alumnos adquiren unha visión global das novas tecnoloxías na área dos servizos telemáticos. Así, o contido deste curso será aberto e tentarase adaptar gradualmente á evolución tecnolóxica e ós ámbitos máis activos das novas tecnoloxías. A materia impartirase en español e os contidos estarán dispoñibles en inglés.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- saber facer
CE89	(CE89/OP32) Capacidade para deseñar e construír novos servizos telemáticos.	- saber facer
CT4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Identificar novos campos de aplicación dos servizos telemáticos.	CG4 CE89 CT4
Coñecemento das principais ferramentas e entornos para o desenvolvemento de novos servizos telemáticos.	CG4 CG9
Adquirir habilidades para desenvolver novos servizos telemáticos.	CE89

Contidos

Tema	
Introdución	Tecnoloxías soporte Modelos de representación Conceptos transversais para eTecnoloxías (Os contidos da materia estarán en inglés pero a docencia será en castelán)
Servizos na Web	Conceptos de seguridade aplicada Servizos de autenticación na rede Servizos de pago Buscadores Recomendadores

Introdución á web semántica.	Metadatos, RDF. Exemplos de metadatos: LOM e Dublin Core. Uso da semántica lixeira na Web. Introdución a SPARQL.
eServizos	eLearning eGovernment eHealth eCommerce Outros
Novos paradigmas	IoT Cloud Computing Outros

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	16	40	56
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Estudo de casos/análises de situacións	5	25	30
Actividades introdutorias	3	6	9
Traballos e proxectos	1	3	4
Traballos e proxectos	1	4	5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	2	4

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exporase en clase os temas teóricos e a súa aplicación práctica. Tentarase que o alumno participe activamente na clase. Esta metodoloxía incidirá en todas as competencias da asignatura.
Prácticas de laboratorio	Durante as clases de práctica, desenvolverase un proxecto semántico, coa axuda de ferramentas software adhoc. Esta metodoloxía incidirá en todas as competencias da asignatura.
Estudo de casos/análises de situacións	Exporanse diversos casos para que o estudante poida analízalos e estudalos en profundidade, e lle sirvan de base para a realización do seu proxecto. Esta metodoloxía incidirá en todas as competencias da asignatura.
Actividades introdutorias	Exporase o programa da materia, as metodoloxías utilizadas, horas de clase, prácticas, proxecto, criterios de avaliación final e continua, e en xeral todos os aspectos relacionados coa materia. Esta metodoloxía incidirá en todas as competencias da asignatura.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Durante as sesións maxistras, responderanse ás dúbidas que poidan xurdir. Tamén durante as tutorías, resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas, farase un seguimento máis cercano do traballo dos alumnos. No propio laboratorio, resolveranse dúbidas que xurdan durante o traballo previsto. Tamén durante as tutorías resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Estudo de casos/análises de situacións	Nestas sesións, responderanse ás dúbidas que poidan xurdir. Tamén durante as tutorías, resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Probas	Descrición
Traballos e proxectos	Nestas sesións, responderanse ás dúbidas que poidan xurdir. Tamén durante as tutorías, resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Traballos e proxectos	Nestas sesións, responderanse ás dúbidas que poidan xurdir. Tamén durante as tutorías, resolveranse as cuestións que poidan aparecer.
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Nestas sesións, responderanse ás dúbidas que poidan xurdir e non sexan parte da propia proba.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas

Traballos e proxectos	Consistirá na presentación de dúas prácticas-proxectos usando os conceptos presentados na materia. Terá lugar durante o desenvolvemento do curso. A nota de cada traballo será única para todos os membros do grupo.	30	CG4 CG9 CE89
Traballos e proxectos	Consistirá na presentación dun proxecto que leve a cabo unha solución de base telemática. A entrega terá lugar ao final do curso. A nota de cada traballo será única para todos os membros do grupo.	30	CG4 CG9 CE89
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Versará sobre a totalidade dos contidos teóricos. Terá lugar a mediados do curso	40	CG4 CG9 CE89

Outros comentarios e avaliación de Xullo

1. A avaliación continua

A materia impartirase en español e os contidos estarán dispoñibles en inglés.

O curso pode ser aprobada coa nota máxima de avaliación continua, sen a necesidade de facer o exame final.

Os alumnos que se presenten a algunha das probas de avaliación non poden ser avaliados como "Ausente".

O peso e contido de cada unha das probas de avaliación continua son as seguintes:

Proba 1 (40%):

- Todos os contidos teóricos.
- Será realizado sobre a metade do curso.

Proba 2 (30%):

- Consistirá na presentación de prácticas-proxecto (especificado durante o curso e baixo a forma de prácticas proxecto).

Proba 3 (30%):

- Consistirá nunha presentación dun proxecto completo, no que se fará uso dos servizos baseados en servizos telemáticos
- Ao final do curso.

É obrigatorio pasar cada parte da avaliación continua (é dicir, a puntuación mínima de cada proba debe ser do 50%)

O curso pode ser aprobada só coa avaliación continua. Os traballos en grupo terán unha única nota para os membros do grupo que o integren.

2. Exame final

- Haberá un exame final en decembro e outro en xullo. No exame final, todo o contido é valorado segundo a información contida nas directrices para cada parte.
- Os alumnos que se presenten a este exame final deberán presentar con antelación un proxecto de acordo coas instrucións que se lle faciliten. Estes traballos deberán ser orixinais. Caso de que o traballo non sexa orixinal, o alumno será expulsado da asignatura.
- A nota de aprobado para o exame é de 5 sobre 10, unha vez superada a entrega dos proxecto solicitado.

Bibliografía. Fontes de información

R. Baeza-Yates y B. Ribeiro-Neto. , R. Baeza-Yates y B. Ribeiro-Neto. "Modern Information Retrieval"., R. Baeza-Yates y B. Ribeiro-Neto. "Modern Information Retrieval". Addison Wesley.,

Gómez-Pérez, A.; Fernández-López, M.; Corcho, O, Ontological Engineering, Springer-Verlag, November 2003

S. Brin y L. Page. The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine. *7th International World Wide Web Conference*, Brisbane, Australia, April 1998. Online at <http://www7.scu.edu.au/1921/com1921.htm> y en <http://infolab.stanford.edu/~backrub/google.html>

Lassila, Ora "Web Metadata: A Matter of Semantics". IEEE Internet Computing, Vol. 2, No. 4, pp.30-37, Julio-Agosto 1998.

Accessible na web: <http://computer.org/internet/ic1998/w4030abs.htm>

Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen. "Web Ontology Language: OWL".

<http://www.cs.vu.nl/~frankh/postscript/OntoHandbook03OWL.pdf>

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade I**

Materia	Mobilidade I			
Código	V05G300V01951			
Titulacion	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade II**

Materia	Mobilidade II			
Código	V05G300V01952			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade III**

Materia	Mobilidade III			
Código	V05G300V01953			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade IV**

Materia	Mobilidade IV			
Código	V05G300V01954			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mobilidade V**

Materia	Mobilidade V			
Código	V05G300V01955			
Titulacion	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición				
Departamento				
Coordinador/a				
Profesorado				
Correo-e				

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas externas: Prácticas en empresas I**

Materia	Prácticas externas: Prácticas en empresas I			
Código	V05G300V01981			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a Técnico/a de Telecomunicación relacionadas co perfil profesional cursado polo alumno (Sistemas de Telecomunicación, Telemática, Sistemas Electrónicos ou Son e Imaxe) e supervisado por profesorado do Centro e persoal da empresa.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.	- saber facer
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.	- saber facer
CE22	CE22/ST2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación tanto en contornas fixas como móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía, radiodifusión, televisión e datos, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.	- saber facer
CE23	CE23/ST3 Capacidade de análise de compoñentes e as súas especificacións para sistemas de comunicacións guiadas e non guiadas.	- saber facer
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.	- saber facer
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.	- saber facer
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.	- saber facer
CE27	CE27/TEL1 Capacidade de construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos servizos telemáticos.	- saber facer

CE28	CE28/TEL2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións telemáticas, tales como sistemas de xestión, sinalización e conmutación, encamiñamento e enrutamento, seguridade (protocolos criptográficos, tunelado, devasas, mecanismos de cobro, de autenticación e de protección de contidos), enxeñaría de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas e teletráfico) tarificación e fiabilidade e calidade de servizo, tanto en contornas fixas, móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía e datos.	- saber facer
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.	- saber facer
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.	- saber facer
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.	- saber facer
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.	- saber facer
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.	- saber facer
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.	- saber facer
CE35	CE35/SI2 Capacidade de analizar, especificar, realizar e manter sistemas, equipos, cabeceiras e instalacións de televisión, audio e vídeo, tanto en contornas fixas como móbiles.	- saber facer
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.	- saber facer
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.	- saber facer
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.	- saber facer
CE39	(CE39/SE1): Capacidade de construír, explotar e xestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas electrónicos.	- saber facer
CE40	(CE40/SE2): Capacidade para seleccionar circuítos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.	- saber facer
CE41	(CE41/SE3): Capacidade de realizar a especificación, implantación, documentación e posta en marcha de equipos e sistemas, electrónicos, de instrumentación e de control, considerando tanto os aspectos técnicos como as normativas reguladoras correspondentes.	- saber facer
CE42	(CE42/SE4): Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacions.	- saber facer
CE43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuítos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.	- saber facer
CE45	(CE45/SE7): Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.	- saber facer
CE46	(CE46/SE8): Capacidade para especificar e utilizar instrumentación electrónica e sistemas de medida.	- saber facer
CE47	(CE47/SE9): Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe

Competencias

Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais (segundo a mención do alumno) nunha contorna real de empresa.	CG4 CG5 CG12 CG13 CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE45 CE46 CE47 CT2
---	---

Contidos

Tema	
Tema	A definir polo titor de empresa e o titor da Universidade

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas externas	147	0	147
Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	0	3	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas externas	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a Técnico/a de Telecomunicación con perfil determinado pola tecnoloxía que estudase o alumno (Sistemas de Telecomunicación, Sistemas Electrónicos, Telemática ou Son e Imaxe)

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas externas	O alumno terá un titor dentro da empresa que lle guiará e supervisará nas tarefas específicas que terá que desenvolver dentro da mesma; e un titor académico -profesor da Universidade de Vigo- que definirá xunto co titor da empresa o marco xeral da actividade do alumno, comprobando que se axusta ao perfil/mención estudado polo estudante.

Avaliación

	Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas
--	------------	--------------------------------------

Prácticas externas

Valorarase tanto a aptitude como a actitude do alumno no desenvolvemento das actividades encomendadas.

90

CG4
CG5
CG12
CG13
CE21
CE22
CE23
CE24
CE25
CE26
CE27
CE28
CE29
CE30
CE31
CE32
CE33
CE34
CE35
CE36
CE37
CE38
CE39
CE40
CE41
CE42
CE43
CE45
CE46
CE47
CT2

Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	A memoria presentada polo alumno deberá axustarse ás indicacións recollidas nas normativas de prácticas en empresa vixentes (Universidade de Vigo e interna do grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación).	10	CG4 CG5 CG12 CG13 CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE45 CE46 CE47
--	---	----	--

Outros comentarios e avaliación de Xullo

O titor da empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados coas prácticas realizadas polo alumno: puntualidade, asistencia, responsabilidade, capacidade de traballo en equipo e integración na empresa, calidade do traballo realizado, etc.

O alumno/a deberá entregar unha memoria explicativa das actividades realizadas durante as prácticas, especificando a súa duración, as unidades ou departamentos da empresa en que se realizaron, a formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), o nivel de integración dentro da empresa e as relacións co persoal.

A memoria debe incluír tamén un apartado de conclusións, que conterá unha reflexión sobre a adecuación dos ensinamentos recibidos durante a carreira para o desempeño da práctica (aspectos positivos e negativos máis significativos relacionados co desenvolvemento das prácticas). Valorarase, ademais, a inclusión de información sobre a experiencia profesional e persoal obtida coas prácticas (valoración persoal da aprendizaxe conseguida ao longo das prácticas, e suxestións ou achegas propias sobre a estrutura e funcionamento da empresa visitada).

Se a memoria presentada polo alumno non alcanza a calidade e requisitos mínimos, o alumno terá oportunidade de rectificar para a súa re-avaliación na convocatoria extraordinaria de xullo.

Bibliografía. Fontes de información

As fontes de información serán achegadas polo titor que o alumno terá dentro da empresa (e, se ha lugar, polo titor académico) de forma dinámica xa que dependerán das actividades que o estudante acometerá na empresa particular de acollida; e poderán ser desde manuais técnicos para a operación e mantemento de distinto equipamento técnico, ata mesmo material científico ou de investigación se a dedicación enmárcase dentro dos departamentos de I+D.

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter cursado os tres primeiros cursos da titulación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas externas: Prácticas en empresas II**

Materia	Prácticas externas: Prácticas en empresas II			
Código	V05G300V01982			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun/a Enxeñeiro/a Técnico/a de Telecomunicación relacionadas co perfil profesional cursado polo alumno (Sistemas de Telecomunicación, Telemática, Sistemas Electrónicos ou Son e Imaxe) e supervisado por profesorado do Centro e persoal da empresa.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.	- saber
CG12	CG12 Desenvolvemento da capacidade de discusión sobre cuestións técnicas.	- saber facer
CG13	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.	- saber facer
CE21	CE21/ST1 Capacidade para construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.	- saber facer
CE22	CE22/ST2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións de telecomunicación tanto en contornas fixas como móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía, radiodifusión, televisión e datos, desde o punto de vista dos sistemas de transmisión.	- saber facer
CE23	CE23/ST3 Capacidade de análise de compoñentes e as súas especificacións para sistemas de comunicacións guiadas e non guiadas.	- saber facer
CE24	CE24/ST4 Capacidade para a selección de circuitos, subsistemas e sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces e radiodeterminación.	- saber facer
CE25	CE25/ST5 Capacidade para a selección de antenas, equipos e sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas e non guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia ou ópticos e a correspondente xestión do espazo radioeléctrico e asignación de frecuencias.	- saber facer
CE26	CE26/ST6 Capacidade para analizar, codificar, procesar e transmitir información multimedia empregando técnicas de procesado analóxico e dixital de sinal.	- saber facer
CE27	CE27/TEL1 Capacidade de construír, explotar e xestionar as redes, servizos, procesos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenamento, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos servizos telemáticos.	- saber facer

CE28	CE28/TEL2 Capacidade para aplicar as técnicas en que se basean as redes, servizos e aplicacións telemáticas, tales como sistemas de xestión, sinalización e conmutación, encamiñamento e enrutamento, seguridade (protocolos criptográficos, tunelado, devasas, mecanismos de cobro, de autenticación e de protección de contidos), enxeñaría de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas e teletráfico) tarificación e fiabilidade e calidade de servizo, tanto en contornas fixas, móbiles, persoais, locais ou a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluíndo telefonía e datos.	- saber facer
CE29	CE29/TEL3 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos telemáticos utilizando ferramentas analíticas de planificación, de dimensionado e de análise.	- saber facer
CE30	CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.	- saber facer
CE31	CE31/TEL5 Capacidade de seguir o progreso tecnolóxico de transmisión, conmutación e proceso para mellorar as redes e servizos telemáticos.	- saber facer
CE32	CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.	- saber facer
CE33	CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.	- saber facer
CE34	CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.	- saber facer
CE35	CE35/SI2 Capacidade de analizar, especificar, realizar e manter sistemas, equipos, cabeceiras e instalacións de televisión, audio e vídeo, tanto en contornas fixas como móbiles.	- saber facer
CE36	CE36/SI3 Capacidade para realizar proxectos de locais e instalacións destinados á produción e gravación de sinais de audio e vídeo.	- saber facer
CE37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.	- saber facer
CE38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.	- saber facer
CE39	(CE39/SE1): Capacidade de construír, explotar e xestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, xestión e presentación de información multimedia, desde o punto de vista dos sistemas electrónicos.	- saber facer
CE40	(CE40/SE2): Capacidade para seleccionar circuítos e dispositivos electrónicos especializados para a transmisión, o encamiñamento ou enrutamento e os terminais, tanto en contornas fixas como móbiles.	- saber facer
CE41	(CE41/SE3): Capacidade de realizar a especificación, implantación, documentación e posta en marcha de equipos e sistemas, electrónicos, de instrumentación e de control, considerando tanto os aspectos técnicos como as normativas reguladoras correspondentes.	- saber facer
CE42	(CE42/SE4): Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacións.	- saber facer
CE43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuítos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.	- saber facer
CE44	(CE44/SE6): Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.	- saber facer
CE45	(CE45/SE7): Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.	- saber facer
CE46	(CE46/SE8): Capacidade para especificar e utilizar instrumentación electrónica e sistemas de medida.	- saber facer
CE47	(CE47/SE9): Capacidade de analizar e solucionar os problemas de interferencias e compatibilidade electromagnética.	- saber facer
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe

Competencias

Experiencia no desempeño da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e das súas funcións máis habituais (segundo a mención do alumno) nunha contorna real de empresa.	CG4 CG5 CG12 CG13 CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE44 CE45 CE46 CE47 CT2
---	---

Contidos

Tema	
Tema	A definir polo titor de empresa e o titor da Universidade

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas externas	147	0	147
Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	0	3	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas externas	Estancia nunha empresa desenvolvendo funcións propias dun Enxeñeiro/a Técnico/a de Telecomunicación con perfil determinado pola tecnoloxía que estudase o alumno (Sistemas de Telecomunicación, Sistemas Electrónicos, Telemática ou Son e Imaxe)

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas externas	O alumno terá un titor dentro da empresa que lle guiará e supervisará nas tarefas específicas que terá que desenvolver dentro da mesma; e un titor académico -profesor da Universidade de Vigo- que definirá xunto co titor da empresa o marco xeral da actividade do alumno, comprobando que se axusta ao perfil/mención estudado polo estudante.

Avaliación

Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas
------------	--------------------------------------

Prácticas externas

Valorarase tanto a aptitude como a actitude do alumno no desenvolvemento das actividades encomendadas.

90

CG4
CG5
CG12
CG13
CE21
CE22
CE23
CE24
CE25
CE26
CE27
CE28
CE29
CE30
CE31
CE32
CE33
CE34
CE35
CE36
CE37
CE38
CE39
CE40
CE41
CE42
CE43
CE45
CE46
CE47
CT2

Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	A memoria presentada polo alumno deberá axustarse ás indicacións recollidas nas normativas de prácticas en empresa vixentes (Universidade de Vigo e interna do grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación).	10	CG4 CG5 CG12 CG13 CE21 CE22 CE23 CE24 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CE30 CE31 CE32 CE33 CE34 CE35 CE36 CE37 CE38 CE39 CE40 CE41 CE42 CE43 CE45 CE46 CE47
--	---	----	--

Outros comentarios e avaliación de Xullo

O titor da empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados coas prácticas realizadas polo alumno: puntualidade, asistencia, responsabilidade, capacidade de traballo en equipo e integración na empresa, calidade do traballo realizado, etc.

O alumno/a deberá entregar unha memoria explicativa das actividades realizadas durante as prácticas, especificando a súa duración, as unidades ou departamentos da empresa en que se realizaron, a formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), o nivel de integración dentro da empresa e as relacións co persoal.

A memoria debe incluír tamén un apartado de conclusións, que conterá unha reflexión sobre a adecuación dos ensinamentos recibidos durante a carreira para o desempeño da práctica (aspectos positivos e negativos máis significativos relacionados co desenvolvemento das prácticas). Valorarase, ademais, a inclusión de información sobre a experiencia profesional e persoal obtida coas prácticas (valoración persoal da aprendizaxe conseguida ao longo das prácticas, e suxestións ou achegas propias sobre a estrutura e funcionamento da empresa visitada).

Se a memoria presentada polo alumno non alcanza a calidade e requisitos mínimos, o alumno terá oportunidade de rectificar para a súa re-avaliación na convocatoria extraordinaria de xullo.

Bibliografía. Fontes de información

As fontes de información serán achegadas polo titor que o alumno terá dentro da empresa (e, se ha lugar, polo titor académico) de forma dinámica xa que dependerán das actividades que o estudante acometerá na empresa particular de acollida; e poderán ser desde manuais técnicos para a operación e mantemento de distinto equipamento técnico, ata mesmo material científico ou de investigación se a dedicación enmárcase dentro dos departamentos de I+D.

Recomendacións

Outros comentarios

Recoméndase ter cursado os tres primeiros cursos da titulación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Traballo de Fin de Grao**

Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	V05G300V01991			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Fernández Veiga, Manuel			
Profesorado	Fernández Veiga, Manuel			
Correo-e	mveiga@det.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>O Traballo de Fin de Grao (TFG) forma parte, como módulo, do plan de estudos do título de Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación. É un traballo orixinal e persoal que cada estudante realizará de forma autónoma baixo titorización docente, e debe permitirlle amosar de forma integrada a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título.</p> <p>A súa definición e contidos están explicados de forma máis extensa na normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao aprobada pola Comisión Académica de Grao, en sesión celebrada o 3/4/2013, o conido da cal pódese consultar na web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.</p>			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.	- Saber estar / ser
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.	- saber facer
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	- saber facer
CG1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	- saber facer
CG2	CG2 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria durante o desenvolvemento da profesión de Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación e facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	- saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	- saber facer
CG9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	- Saber estar / ser
CG10	CG10 Capacidade para realizar lectura crítica de documentos científicos.	- saber facer
CG14	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	- saber facer
CE90	(CE90/TFG) Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas da Enxeñaría de Telecomunicación de natureza profesional no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nos ensinos.	- saber facer
CT1	CT1 Desenvolver a autonomía suficiente pa levar a cabo traballos do ámbito temático das Telecomunicacións en contextos interdisciplinares.	- Saber estar / ser
CT2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.	- Saber estar / ser

CT4 CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais. - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Busca, ordeación e estruturación de información sobre calquera tema	CB2 CG2 CG10 CG14 CT1
Elaboración da memoria de proxectos na que se recollan: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.	CB2 CG1 CG10 CT1 CT2 CT4
Deseño de prototipos, programas de simulación, etc, segundo especificacións.	CB4 CG1 CG2 CG4 CG9 CE90
CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	CB1 CG1 CE90 CT1 CT2 CT4

Contidos	
Tema	
Os contidos do TFG definiranse nas propostas individuais ofertadas por profesores tutores e aprobadas na Comisión Académica de Grado, segundo a normativa para a realización do Traballo de Fin de Grado que pode consultarse no web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.	Cada TFG terá un contido diferente

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudos/actividades previos	0	20	20
Metodoloxías integradas	0	20	20
Presentacións/exposicións	0	8	8
Traballos tutelados	30	210	240
Traballos e proxectos	2	10	12

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Estudos/actividades previos	Procura, lectura e traballo de documentación, propostas de resolución de problemas e/ou exercicios que se realizarán na aula e/ou laboratorio; de forma autónoma por parte do alumnado.
Metodoloxías integradas	O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia. levará a cabo de forma individual, e tanto por escrito (memoria) como oralmente.
Presentacións/exposicións	O alumnado debe preparar e defender o traballo realizado diante dun tribunal.
Traballos tutelados	O estudante, de maneira individual, elabora un documento sobre a temática *dela materia, ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lectura, conferencias, etc.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Cada estudante recibirá do seu tutor ou a súa tutora consello académico específico para desenvolver axeitadamente o seu traballo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballos e proxectos	Nomearase un tribunal formado por tres profesores para cada unha das mencións do Grao. A avaliación realizarase conforme á normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao e maila rúbrica aprobadas pola Comisión Académica de Grao, cuxo contido se pode consultar na web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.	100	

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Toda a información relacionada co TFG pódese consultar na web da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación, na seguinte ligazón:

<http://www.teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett/planificacion-academica/tfg>

Bibliografía. Fontes de información

A bibliografía será específica de cada un dos traballos individuais propostos.

Recomendacións

Outros comentarios

Ter superadas tódalas materias necesarias para obter o título de Grao excepto o TFG, ou matricularse á vez de todas elas.